ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA
VOL. III, 4. SECTIO E 1948

JOZEF SKULMOWSKI



Namiastkowe żywienie koni kołaczami przy użyciu mączek zwierzęcego pochodzenia i świeżej krwi

The feeding of horses with cakes, containing animal meals and fresh slaughter-house blood, as substitute for oats

LUBLIN
NAKŁADEM UNIWERSYTETU MARII CURIE - SKŁODOWSKIEJ
Z ZASIŁKU PREZYDIUM RADY MINISTRÓW
1948

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA
VOL. I. SECTIO E 1946

1. W. Sławiński: Lasy bukowe na Wyżynie Lubelskiej. *Fagetum zamosciense.*
   Beech forests on the Lublin uplands. *Fagetum zamosciense.*

2. B. Dobrzański: Studia gleboznawcze nad lessami północnej krawędzi Podola.
   Pedological investigations of loess on the northern margin of Podolia.

3. A. Domański: Dziedziczenie maści bułanej u koni.
   The Inheritance of Dun coat colour in horses.

Supplementum I.

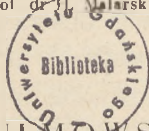
W. Sławiński: X. Stanisław Bonifacy Jundziłł, profesor Historii Naturalnej Wszechnicy Wileńskiej.
The Rev. Stanisław Bonifacy Jundziłł, Professor of Natural History in the University of Wilno.

ANNALES UNIVERSITATIS MARIAE CURIE SKŁODOWSKA

Sectio A: Mathematica, Physica, Chemia.
Sectio B: Geographia, Geologia, Mineralogia, Petrographia.
Sectio C: Biologia.
Sectio D: Medicina.
Sectio E: Agricultura
Sectio F: Philosophia et Humaniora.

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA
VOL. III, 4. SECTIO E 10.VI. 1948

Z Zakładu Fizjologii i Żywienia Zwierząt Wydziału Rolnego U. M. C. S.
oraz Działu Badania Strawności i Przemiany Materii P. I. N. G. W. w Puławach
Kierownik: prof dr H. Malarski



Józef SKULMOWSKI

Namiastkowe żywienie koni kołaczami przy użyciu mączek zwierzęcego pochodzenia i świeżej krwi

The feering of horses with cakes, containing animal meals and fresh slaughter-house blood, as substitute for oats

Praca niniejsza ma na celu racjonalizację żywienia koni roboczych. Konieczność tej racjonalizacji uzasadniam w następujących punktach:

1) Doświadczalnictwo żywieniowe, zwłaszcza w naszym kraju, nie zajmowało się, a przynajmniej niewiele, badaniami nad żywieniem koni, bo przede wszystkim badało żywienie tych gatunków zwierząt, które jako produkty hodowlane dają mleko, mięso, jaja czy tłuszcz, dające się bezpośrednio spieniężyć. Konie natomiast dają tylko pracę, której wartości nie daje się zmierzyć bezpośrednio i skutkiem tego jest ona niedoceniana.

Racjanolizacja żywienia koni roboczych jest jednym z najważniejszych problemów gospodarki rolnej. Utrzymanie bowiem zwierząt pociągowych stanowi bardzo duży procent wydatków gospodarskich i każde nawet drobne potanienie utrzymania, względnie wzmożenie wydajności siły koni roboczych stanowi bardzo ważną pozycję w bilansie gospodarczym naszego kraju.

2) Za jedyną odpowiednią paszę dla koni uważany jest wciąż jeszcze owies i siano, bo one tylko rzekomo zapewniają wysoką wydajność pracy konia, należytą jego zdrowotność i odpowiedni temperament.

3) Często jednak — a właściwie prawie zawsze — owsa i siana gospodarstwo nie posiada w nadmiarze, wobec czego skarmia się owies tylko w okresie robót cięższych w polu i jak długo starczy zapas. Gdy go zabraknie, zmniejsza się koniom do minimum karmę lub raptownie

daje się karmę inną zastępczą, zwykle nieracjonalnie złożoną, co nie wpływa korzystnie ani na zdrowie zwierzęcia ani na jego produkcję siły.

4) Z takiej nieumiejętności żywienia, a przede wszystkim wskutek nagłych zmian paszy wynikają niewyżeranie paszy, zaburzenia w procesach trawienia i ogólne zmniejszenie zdrowia, konie gwałtownie słabną, pocą się, zaziębiają. Następstwa te odstraszają od stosowania innych pasz, bo im to właśnie te skutki mylnie się przypisuje.

5) Natomiast pasze rozmaite umiejętnie stosowane, zmieniające się i mieszane wpływają dodatnio, czynią bowiem konia odporniejszym na różne stosowane pasze, przy karmieniu zaś samym owsem i sianem koń reaguje dość intensywnie na zmianę paszy.

6) Żywienie koni rozmaitymi paszami pozwala zużytkować paszę tańszą, będącą w nadmiarze do dyspozycji (okopowe, otręby), a oszczędzać drogą (owies, zboże, strączkowe, makuchy).

Dla Polski najważniejsze jest zastępstwo owsa ziemniakami, bo są one najtańsze i gospodarstwo rolne posiada je zawsze w dostatecznej ilości. Zastępstwo to jest też w praktyce dość powszechne, stosowane tak przez drobnych rolników, jak i większą własność. Jednak bywają obserwowane i ujemne działania ziemniaków, to też stosują je tylko w ograniczonych ilościach do 10 kg., często z obawą o złe następstwa, — a już prawie nigdy nie stosują ziemniaków surowych. Jednak złe skutki skarmiania ziemniaków są przeważnie wynikiem nieodpowiednio złożonej całej karmy, a przede wszystkim braku białka, którego ziemniaki, tak jak w ogóle wszystkie okopowe, zawierają tylko bardzo małe ilości. Jeżeli białko uzupełni się dodatkiem jakiejś paszy w białko bogatej (nasiona strączkowych, makuchy itp.) stanowią ziemniaki paszę i dla koni bardzo dobrą. Dowiodły tego rozmaite doświadczenia, a między innymi i moje z lat 1934—1938 (11), w których udało się skarmiać nawet do 22 kg ziemniaków na konia na dobę i to zarówno parowanych, jak i surowych.

Doświadczenia te różniły się od wszystkich poprzednich tym, że jako niezbędne uzupełnienie białka służyła mączka mięsno-kostna; skarmiono jej do 1 kg na konia dziennie. Zastosowano ją dlatego, że produktu tego w żywieniu koni dotychczas nie stosowano wcale, a jest to produkt, który dla naszego gospodarstwa narodowego ma znaczenie pierwszorzędne, bo mączek zwierzęcego pochodzenia można mieć bardzo dużo. Produkuje się ich jednak zbyt mało (przeróbce na mączki ulega zaledwie 1% wszystkich odpadków zwierzęcych), bo niema na nie dostatecznego zbytu. Stosuje się je bowiem w praktyce tylko przy żywieniu świń i drobiu. Każde zwiększenie zużytkowania ich jako paszy, musi być tym samym powodem zwiększenia też i ich produkcji.

Znaczenie zużytkowania mączek zwierzęcego pochodzenia jest dalej dlatego jeszcze niezmiernie ważnym i podstawowym problemem gospodarki żywieniowej kraju, ponieważ białko jest zasadniczym składnikiem każdej karmy zwierzęcej, niezbędnym szczególnie w większych ilościach przy żywieniu zwierząt, dających jako produkty hodowlane, produkty wysokobiałkowe: mięso, mleko, jaja. A ponieważ białko jest produktem drogim i nie mamy go wcale w nadmiernych ilościach, więc planowe, racjonalne i umiejętne gospodarowanie nim jest niezmiernie ważne. Ale nie mniej ważne jest też i przysporzenie gospodarstwu nowych i większych źródeł białka i wykorzystanie wszystkich trwonionych dotychczas wartości przez objęcie ich w ramy naszego żywienia zwierząt. Dążeniem naszym przecież winna być samowystarczalność w pokrywaniu zapotrzebowania z własnych źródeł, kosztem własnej pracy, a przez to uzyskanie niezawisłości gospodarczej. Wykorzystanie dostatecznej ilości białka zapewni nam całkowite pokrycie norm żywieniowych (zapotrzebowania zwierząt), a tym samym i zaopatrzenie się w inne cenne środki żywności (tłuszcz, jaja, mleko, mięso).

Kołacze

W pierwszej cytowanej mojej pracy zastosowano mączkę mięsno-kostną i ziemniaki w formie najprostszej, a więc przez zmieszanie ich ze sobą bezpośrednio przed skarmieniem. Forma ta jest najprostsza i całkiem odpowiednia, jeżeli żywienie odbywa się w samym gospodarstwie i pod odpowiednim nadzorem. Nie odpowiada już jednak wtedy, gdy brak nadzoru przy dawkowaniu składników, a posiada też i swoje ujemne strony.

Pierwszą z nich jest to, że konie nie zawsze są karmione w stajni jak inne zwierzęta, którym można dokładnie odmierzać każdorazowo dawki paszy. Często zachodzi potrzeba zabierania paszy dla koni ze sobą, zwłaszcza przy dalszych odległościach pracy (dalsze podróże, konie wojskowe przy ćwiczeniach), oczywiście w tych przypadkach trudno zabierać ze sobą objętościowe (wodniste) ziemniaki.

Tę trudność dałoby się usunąć przez zastosowanie ziemniaków suszonych (płatków ziemniaczanych). Ale w tym znowu przypadku po zmieszaniu ich zwłaszcza z mączką mięsno-kostną mielibyśmy zmieszane pasze suche i rozdrobnione, co pociągałoby za sobą z jednej strony niecałkowite wyjadanie karmy skutkiem wydmuchiwania części składowych, a z drugiej niebezpieczeństwo zatchnięcia się (udławienia) zwierzęcia zbyt drobną i lekką mieszaniną.

Wchodzi wreszcie jeden jeszcze wzgląd w rachubę. Byłoby rzeczą pożądaną dla praktyki, dla ułatwienia zadania żywienia, stworzenie gotowej mieszaniny zastępczej za owies, którąby prócz tego, że jest gotową, dawała się dobrze magazynować, łatwo przewozić i dawkować.

Wszystkim tym pożądanym warunkom odpowiadać się zdają tzw. „kołacze", które można wyrobić z odpowiednich pożądanych części składowych w odpowiednich prasach. W pierwszym rzędzie próbowano kołacze takie wytworzyć z ziemniaków naturalnych, wodnistych, przy czym znaczną część wody ziemniaków chciano usunąć przez wyprasowanie ich pod ciśnieniem. Okazało się, że w ten sposób wyprasować się daje zaledwie około 25% zawartej w nich wody. Pozostająca duża część wody powoduje nie dające się przezwyciężyć trudności w formowaniu kołaczy. Otrzymana po wyprasowaniu masa ziemniaczana zmieszana z sieczką i mączką mięsno-kostną i sprasowana na kołacze, zawierająca jeszcze dużo wody, musiałaby dla uchronienia przed psuciem się być wysuszoną do zawartości przynajmniej 12—15%. Próby osiągnięcia takiego wysuszenia już uformowanych kołaczy w piecu piekarskim dały wszystkie wynik ujemny. Przy tym bowiem suszeniu kołacze zamiast stopniowo wysychać — pęczniały, traciły swą formę i rozlatywały się.

Wobec tego wzięto do wyrobu kołaczy płatki ziemniaczane oraz mączki zwierzęce (mięsno-kostną i mączkę z krwi) obok pewnego dodatku sieczki ze słomy. Fabrykowanie kołaczy i z tych suchych produktów nastręczało początkowo pewne trudności. Trzeba było wypośrodkować ilość wody, którą należy zwilżać tę całkiem suchą mieszaninę i wysokość temperatury, do jakiej należy ją ogrzać. Obydwa te czynniki bowiem mają duży wpływ na możność wyprasowania kołaczy. Powodują one prawdopodobnie napęcznienie i następcze sklajstrowanie (zdekstrynowanie) skrobi ziemniaczanej, dając lepiszcze niezbędne do sklejania miałkich części składowych, ono wiąże składniki mieszaniny i powoduje trzymanie się ich po sprasowaniu. Zbyt wielki dodatek wody jest dlatego niewskazany, że powoduje niepotrzebne a nawet niebezpieczne nawilgocenie kołacza, a przez to i jego późniejsze psucie się przy przechowywaniu. Za mała ilość wody natomiast nie wywołuje pożądanego i dostatecznego sklajstrowania skrobi, kołacz jest za suchy i rozsypuje się.

Po długotrwałych i żmudnych próbach udało się wreszcie ustalić dodatek 5—10% wody (zależnie od wilgotności sieczki), i temperaturę 60—70%, do której należy ogrzewać skropioną powyższą ilością wody mieszaninę, oraz czas ogrzewania 10—12 minut. W czasie ogrzewania tego ulatnia się też, względnie wiąże, pewna ilość wody, a więc mieszanina z powrotem przesycha. Mieszaninę wyjętą z kotła, w którym była

ogrzewana, prasuje się na gorąco pod ciśnieniem 300 atmosfer w prasie hydraulicznej, takiej jaką stosuje się przy prasowaniu kołaczy z nasion oleistych, przetrzymując ją pod tym ciśnieniem jeszcze przez 15—20 minut. Wyjęte z prasy kołacze pozostawia się do ostygnięcia i przeschnięcia na wolnym powietrzu, układając je w sterty tak, aby jak najwięcej umożliwić cyrkulację powietrza między nimi. Kołacz jest należycie twardy, nie troczy się, a po ostygnieciu daje się łatwo magazynować i długo przechowywać bez psucia się.

Trzy składniki zastępcze za owies mieszano w takim stosunku ilościowym, aby wyprodukowany z nich kołacz mniej więcej odpowiadał co do zawartości poszczególnych składników odżywczych ziarnu owsa. Tablica 1. podaje skład mieszaniny tworzącej kołacz, ilość poszczególnych ich składników odżywczych oraz sumę tych składników, współczynniki strawności oraz wartościowość. Wielkości potrzebne do obliczenia jednostek pokarmowych wzięto z tablic N i l s H a n s s o n a. Wartości te odnoszą się wprawdzie do przeżuwaczy, ponieważ w doświadczeniach z nimi zostały znalezione, musieliśmy się jednak nimi posługiwać, ponieważ nie posiadamy dotychczas odpowiednich liczb odnoszących się do koni; w myśl zresztą poglądów tak K e l l n e r a, jak i N i l s H a n s s o n a, według których pasze są przez bydło i konie jednakowo wykorzystane (l. c. str. 88) zastosowano je i w naszym doświadczeniu. Z poszczególnych liczb tablicy można obliczyć teoretycznie współczynniki strawności i wartościowość dla samych gotowych kołaczy. Zesumować należy mianowicie składniki surowe oraz składniki strawne poszczególnych substancji odżywczych w nich zawartych i z otrzymanych wartości obliczyć współczynniki. Analogicznie można wypośrodkować i wartościowość. Oczywiście są to tylko obliczenia teoretyczne, które należałoby sprawdzić doświadczalnie, tak przez oznaczenia bezpośrednie współczynników strawności, jak i przez doświadczenia żywieniowe (por. niżej).

Po wyprasowaniu kołaczy w większej ilości, brano z nich średnią próbę i analizowano. Wartości otrzymane w ten sposób różnią się zwykle od obliczonych ze składu. Nie jest to dziwne, bo przecież przy fabrykacji kołaczy produkuje się je (w pracowni) porcjami, odważając za każdym razem określoną ilość produktów składowych i mieszając je ze sobą. Nie sposób jest przy tym uniknąć pewnych niedokładności i błędów, zwłaszcza przy mieszaniu, które dostatecznie tłumaczą różnice wspomniane.

Jak widać z zestawienia tablicy 1, zawartość w kołaczu białka, włókna surowego i składników mineralnych przewyższa nieco składniki owsa, zawartość natomiast tłuszczu jest u kołaczy znacznie mniejsza, zwłaszcza w kołaczu z mączką z krwi. Mniejsze stosunkowo różnice są w substan-

Tablica — Table 1.

Zawartość składników pokarmowych w ilości kołacza (i składających ją pasz) zastępującej 1 kg owsa.
Nutrients content in the quantity of cake (and its components) equivalent to 1 kg oats.

Ilość składników kołacza / Quantity of cake components	Pasza / Fodder	Sucha masa / Dry matter	Białko surowe / Crude protein		Białko właściwe / True protein		Amidy / Amids	Ekstrakt eterowy / Ether extrakt		Bezazotowe wyciągowe / N-free extrakt		Włókno / Fiber		Popiół / Ash	Jednostki skandynawskie / Scand. Food Units
			ogólne / total	strawne / digestible	ogólne / total	strawne / digestible		ogólne / total	strawne / digestible	ogólne / total	strawne / digestible	ogólne / total	strawne / digestible		
0,5423	Płatki ziemniaczane / Potato flakes	0,468	0,037	0,034	0,023	0.020	0,014	0.001	—	0,395	0.387	0,012	0,009	0,022	0,5951
0,1425	Mączka mięsno-kost. / Meat meal	0,127	0,077	0,057	0,066	0,046	0,011	0,018	0,017	0.005	0,003	—	—	0,026	0,1449
0,2120	Mąka ze słomy / Straw meal	0,173	0,005	0.001	0.004	—	0,001	0,003	0,001	0,066	0,035	0.089	0,048	0,009	0,0562
	Mieszanka I razem / Mash of cake I	0,768	0,119	0,092	0.093	0.066	0.026	0,022	0,018	0.466	0.425	0.101	0.057	0,057	0,7962
	W %% suchej masy / In %% of the dry matter	100	15,5	12,0	12,1	8,6	3,4	2.8	2,3	60,7	55.3	13,1	7,4	7,4	--
0,5983	Płatki ziemniaczane / Potato flakes	0.517	0,041	0,037	0,025	0,022	0,015	0,001	—	0.436	0,427	0,014	0,010	0,024	0.6566
0,0624	Mączka z krwi / Blood meal	0,049	0,048	0,044	0,047	0,043	—	—	—	—	—	—	—	0.002	0,0834
0.212	Mąka ze słomy / Straw meal	0.173	0,005	0.001	0.004	—	0,001	0.003	0.001	0,066	0,035	0,089	0,048	0.009	0,0562
	Mieszanka II razem / Mash of cake II	0,739	0,094	0,082	0,076	0,065	0,016	0,004	0.001	0.502	0.462	0,103	0,058	0.135	0.7962
	W %% suchej masy / In %% of the dry matter	100	12,7	11,1	10,3	8,8	2,2	0,5	0.13	67.9	62,5	13,9	7,8	4,7	—
Dla porównania / For comparison	Owies -- Oats	0,823	0.099	0,079	0,086	0.066	0.013	0.046	0.036	0,565	0,435	0,089	0,022	0,029	0,7962
	W %% suchej masy / In %% of the dry matter	100	12,0	9,6	10,4	8,0	1,6	5,6	4,4	68,6	52,9	10,8	2,7	3,5	—

cjach wyciągowych bezazotowych. Ilość właściwego białka strawnego i jednostek pokarmowych (decydujących głównie o wartości odżywczej) są prawie identyczne z owsem. Na ogół więc skład kołaczy odpowiada składowi owsa i kołacz powinien owies zastąpić, tym bardziej, że wartość niektórych składników pokarmowych np. białka zwierzęcego jest biologicznie wyższa. Pewien korzystny wpływ można przewidywać też i z większej zawartości składników mineralnych, pochodzących również z produktów zwierzęcego pochodzenia (Ca, P, Mg).

Skutkiem warunków praktycznych, do których musiano się stosować, nie dało się użyć jednego i tego samego owsa i kołaczy o jednym i tym samym niezmiennym składzie. Udało się to osiągnąć tylko dla kołacza z mączką z krwi, który był stale ten sam. Kołaczy z mączką mięsno-kostną było już dwa gatunki, a owsa trzy. Kołacze stosowane w doświadczeniach przygotowywane były dużo wcześniej, bo Zakład nasz nie posiada odpowiednich urządzeń (jedna tylko prasa), aby można było na raz zależnie od jakości skarmianego owsa wyprodukować odpowiednią ilość kołacza mającego go zastąpić. Skład kołaczy nie mógł więc odpowiadać akurat temu owsu, który miał zastąpić.

Tablica składu stosowanych kołaczy:

Części składowe kołacza Cake components	Kołacz z mąki mięsno kostnej Meat meal cake						Kołacz z mączką z krwi Blood meal cake		
	I			II					
	kg	g białka strawnego Digestible protein	Jedn. skand. Scand. Food Units	kg	g białka strawnego Digestible protein	Jedn. skand. Scand. Food Units	kg	g białka strawnego Digestible protein	Jedn. skand. Scand. Food Units
Płatki ziemniaczane Potato flakes	62,6	2,26	66,96	48,0	1.72	51.30	66,86	2.41	71.52
Mączka mięsno-kostna Meat meal	13,7	4,71	14.48	12,4	4.75	12.89	—	—	—
Mączka z krwi Blood meal	—	—	—	—	—	—	6,74	4.70	9,02
Mąka ze słomy Straw meal	20,0	0,05	5,94	27.0	0,05	6,83	20,0	0,05	5,94
Wartość otrzymana teoretycznie Value for mixture as computed	93,6	7.02	87.38	87,4	6,52	71,02	93,6	7,16	86,48
Wartość otrzymana z analizy Value found by analysis	100	8,41	98,16	100	7.58	82,16	100	7.71	88,42

Z uwagi na to, konieczne było odpowiednie każdorazowe przeliczanie wartości kołacza i przystosowanie odpowiedniej jego ilości do wartości skarmianego owsa. Ponieważ miernikiem najważniejszym wartości paszy jest jednostka pokarmowa, obliczano każdorazowo taką ilość zastępcza kołacza, któraby zawierała tę samą ilość jednostek skandynawskich, jaką posiadał 1 kg skarmionego równocześnie owsa. Poniżej zestawiamy ilości skarmionego zastępczo kołacza za 1 kg owsa, z uwzględnieniem ilości strawnego białka i jednostek pokarmowych.

kg	Pasza — Fooder		g białka strawnego Digestible protein	Jednostek skandynawskich Scand. Food Units
1,0	Owies — Oats	I a	0,060	0,7830
0,80	Kołacz z mączką mięsno kostną Meat meal cake	I	0,067	0,7853
0,85	Kołacz z mączką z krwi Blood meal cake		0,066	0,7516
1,0	Owies — Oats	II a	0,065	0,7085
0,72	Kołacz z mączką mięsno - kostną Meat meal cake	I	0,061	0,7067
0,80	Kołacz z mączką z krwi Blood meal cake		0,062	0,7074
1,0	Owies — Oats	III a	0,067	0,8074
0,98	Kołacz z mączką mięsno - kostną Meat meal cake	II	0,074	0,8052
0,91	Kołacz z mączką z krwi Blood meal cake		0,070	0,8046

Za 1 kg owsa stosowano więc 0,72—0,80—0,98 kg. kołacza z mączką mięsno-kostną, 0,80—0,85—0,91 kg kołacza z mączką z krwi.

Doświadczenie żywieniowe

przeprowadzone zostało na koniach folwarcznych Stacji Zootechnicznej P. I. N. G. W. w Borowinie.

Konie do grup żywieniowych dobierano zależnie od temperamentu zwierząt, ich żywej wagi, siły pociągowej i innych własności indywidualnych, tak aby grupy doświadczalne były sobie równe.

Sprawdzianem wystarczalności karmy dla poszczególnych grup doświadczalnych była kontrola żywej wagi koni. Koń bowiem natychmiast reaguje żywą wagą na każdorazowy wysiłek, tak że obserwacje wahań

żywej wagi konia, czy grupy doświadczalnej dają dostateczny obraz efektu żywieniowego i pozwalają wnioskować, czy dana dawka karmy jest odpowiednią dla zaspokojenia potrzeb fizjologicznych i wykonania wymaganej od niego pracy. Dla określenia zatem reakcji grup żywieniowych na stosowaną dawkę paszy, ważono z końcem każdego tygodnia roboczego konie przed karmieniem i wyprowadzano średnie wagi żywe dla grup. Obserwacje i kontrola obejmowały też chęć wyżerania karmy, zachowania się koni w pracy w ciągu doświadczenia żywieniowego, skłonność do pocenia się i męczenia oraz zapadania na niedyspozycje przewodu pokarmowego.

Doświadczenie z kołaczami prasowanymi złożonymi z suchych mączek zwierzęcego pochodzenia, płatków ziemniaczanych i mąki ze słomy trwało od dnia 14.IV. do 30.XI.1935 r.

Konie folwarczne w ilości 21 sztuk podzielono na trzy grupy po 7 sztuk koni w każdej, a mianowicie:

Grupa I		**Grupa II**		**Grupa III**	
Szarża . . .	513 kg	Titina	458 kg	Orzeł	480 kg
Budrys . . .	501 „	Alma	448 „	Moryc . . .	453 „
Bajka	470 „	Cymbał . . .	463 „	Zefir	478 „
Talar	475 „	Zula	473 „	Turek	461 „
Amor	429 „	Tosca	449 „	Beta	453 „
Tatar	435 „	Pogoń	442 „	Babka . . .	452 „
Zamęt . . .	402 „	Zbój	473 „	Bacarat . . .	465 „
Średnio	460,7 kg		458.0 kg		463,1 kg

Wszystkie konie otrzymywały w pierwszym okresie owies i siano, celem określenia grup i zaobserwowania reakcji w czasie karmienia paszą podstawową. Od dnia 14.IV. do 12.V. skarmiono:

8 kg owsa I z zawartością 8,73 jedn. pokarmowych i
6 kg siana I 727,9 g białka strawnego.

(Pasze użyte w niniejszych doświadczeniach zestawione są w tablicy „Pasze użyte w doświadczeniach").

Wszystkie konie całkowicie wyjadały karmę, a wahania żywej wagi w tym wstępnym okresie wykazują pewne różnice między grupami. Ubytek wagowy średnio na sztukę wynosił dla:

Grupy I	grupy II	grupy III
— 1,0 kg	— 8,6 kg.	— 11,5 kg

Grupę III najsłabszą wyznaczono do spasania kołacza z mączką z krwi. Wychodziliśmy bowiem z założenia, że jeśli krew, która posiada dużo i jakościowo lepszego białka w porównaniu z mączką mięsno-kostną,

Pasze użyte w doświadczeniach

		Ogólny skład chemiczny General chemical composition						
		Sucha masa Dry matter	Substancje azotowe Crude protein	Białko właściwe True protein	Ekstrakt eterowy Ether extract	Bezazotowe wyciągowe N-free extract	Włókno Fiber	Popiół Ash
Owies Oats	I. A	82,82	8,75	7,75	4.63	55,52	9,39	4,53
	II.	80,26	9,63	8,44	3,72	53 99	10,03	2.89
	III.	83.45	10,31	8,81	5.08	55,78	8,82	3,46
	IV.	82,59	9,94	8,62	4.36	56,47	8,94	2,88
	I. B	88,13	9,54	8.19	5.14	60.31	9,98	3,33
	II.	86,44	9,48	7,70	5,14	57,43	9,88	4,51
	III.	84.55	10,38	8.90	3.07	58,30	9.14	3,66
	IV.	86,12	11.96	9,88	5.16	56,16	9.93	3,91
	V.	85,70	10,36	8.65	5,22	57,62	9,10	3,50
Koniczyna Red clover hay	I.	83.37	15,69	12,07	1,62	27,00	31,23	7,83
	II.	80,96	12,64	10,44	2,16	33,55	24,22	8,39
Siano Meadow hay	I.	83,76	8,65	7.85	1,82	40,94	24,66	7,69
	II.	78,96	9,37	8,13	1.89	42.14	21,21	4,35
	III.	80,79	9,50	7,94	1,39	32,38	29,59	7,93
	IV.	81,51	9,69	8,69	2,81	38,99	20,68	9,34
	I. B	86,29	9.77	9.12	2,70	39,13	27.27	7.42
	II.	86,54	10,79	8,93	2,43	36,82	26,88	9,62
	III.	83,02	8,27	7,33	2,01	42,23	21,99	8,52
	IV.	86.88	10.12	8,49	1,92	42,26	23,37	9,21
	V.	81,54	9.72	8,14	2,10	40.36	22,09	7,29
Słoma Straw	II.	91,54	2,65	2,19	1.34	36,18	46,57	4,80
	III.	77,98	2,40	1.95	0,94	33,27	37,20	4,17
	I. B	89,92	2,48	1,93	1,27	37,41	43,13	5.32
	III.	90,16	2,20	1,63	1,32	37,74	43,97	4.93
	IV.	89.34	2,81	2.14	1.25	38,22	41,23	5,74
Płatki ziemniaczane Potato flakes	I.	86,25	6,81	4,16	0,27	72,47	2,24	4,46
	II.	87,99	7,52	4,49	0.34	72,46	2,23	5,44
Mączka mięs.-kost. Meat meal	I.	90,78	56,30	49,54	11,61	3,89	—	18,96
	II.	91,00	61,31	54,87	9,22	5,27	—	15,20
Mączka z krwi Blood meal		79,76	76,70	75,86	0,26	—	—	3,00
Krew rzeźna Fresh blood		18,52	16,74	16,20	0,08	0,64	—	1,06
Kołacz z mączką m.-kost Meat meal cake	I.	94,82	14.57	11,76	1,93	60,75	10,48	7,09
	II.	86,89	14,61	11.09	1,47	51.43	13,17	6,21
Kołacz z mączką z krwi Blood meal cake		83,37	11,25	9,06	0,40	57,60	9,83	4,29
Kołacz z krwią świeżą Fresh blood cake	I.	84,27	11,03	8,10	0,77	53,91	13,04	5,52
	II.	85,26	9.38	7,10	0,49	57,49	12,29	5.61
	III.	83,85	10,28	8,14	0,40	57,38	10,84	5,31

Feeds used in the experiments.

Współczynniki strawności Coefficients of digestibility				Składniki strawne — Digestible components.						Wartościowość Valuability	Jednostki skandynawskie Scand. Food Units
Subst. azotowe Crude protein	Tłuszcz Ether. extract	Bezazotowe wyciągowe N-free extract	Włókno Fiber	Substancje azotowe Crude protein	Amidy Amids	Białko czyste True protein	Ekstrakt eterowy Ether extract	Bezazotowe wyciągowe N-free extract	Włókno Fiber		
80	83	77	25	7,00	1,00	6,00	3,84	42,75	2,35	95	78,30
				7,70	1,19	6,51	3,09	41,57	2,51		70,85
				8,25	1,50	6,75	4,22	42,95	2,20		80,74
				7,95	1,32	6,63	3,62	43,48	2,23		79,62
				7,63	1,35	6,28	4,26	46,46	2,49		84,81
				7,59	1,78	5,81	4,26	44,22	2,47		81,09
				8,30	1,48	6,82	2,55	44,89	2,29		78,94
				9,57	2,08	7,49	4,28	43,23	2,23		82,62
				8,29	1,71	6,58	4,33	44,37	2,28		82,62
63	59	70	47	9,88	3,62	6,26	0,96	18,90	14,68	70	40,42
				7,96	2,20	5,76	1,27	23,48	11,38		42,49
57	51	64	59	4,93	0,80	4,13	0,93	26,20	14,55	64	41,16
				5,34	1,24	4,10	0,96	26,97	12,51		40,25
				5,42	1,56	3,86	0,71	20,72	17,46		38,40
				5,52	1,00	4,52	1,43	24,95	12,20		39,55
				5,57	0,65	4,92	1,38	25,04	16,09		43,21
				6,15	1,86	4,29	1,24	23,57	15,86		40,82
				4,71	0,94	3,77	1,03	27,03	12,97		40,58
				5,77	1,63	4,14	0,98	27,05	13,79		41,49
				5,54	1,58	3,96	1,07	25,83	13,03		39,72
26	39	53	54	0,69	0,46	0,23	0,52	19,17	25,14	49	29,45
				0,62	0,45	0,17	0,37	17,63	20,08		25,25
				0,65	0,55	0,10	0,50	19,83	23,29		28,83
				0,58	0,57	0,01	0,52	20,38	23,74		29,54
				0,73	0,67	0,06	0,49	20,26	22,26		28,44
92	33	98	70	6,26	2,65	3,61	0,09	71,02	1,57	103	107,01
				6,92	3,03	3,89	0,11	71,01	1,56		107,67
73	93	50	—	41,09	6,76	34,33	10,79	1,95	—	100	102,72
				44,75	6,44	38,31	8,57	2,64	—		104,09
92	80	—	—	70,56	0,84	69,72	0,21	—	—	100	133,61
92	80	—	—	15,40	0,54	14,86	0,06	—	—	100	28,52
77	80	92	56	11,22	2,81	8,41	1,54	55,89	5,87	95	98,16
76	79	88	65	11,10	3,52	7,58	1,16	45,26	7,37	93	82,16
88	38	92	56	9,90	2,19	7,71	0,15	52,99	5,50	95	88,42
90	40	90	55	9,92	2,93	6,99	0,38	48,52	7,17	93	82,42
				8,44	2,28	6,16	0,20	51,74	6,76	94	84,74
				9,25	2,14	7,11	0,16	51,64	5,96		85,34

wykaże korzystne wyniki żywieniowe przy skarmianiu przez grupę nawet najsłabszą, to ugruntuje przez to nasze domysły co do jej dobroci i przydatności. Grupa I pozostawała grupą kontrolną, a grupa II karmiona była mączką mięsno-kostną.

Właściwe doświadczenie, a więc zastępowanie owsa kołaczem rozpoczęliśmy 12.V., zastępując początkowo 2 kg owsa, a dalej stopniowo dodając kołacz, całkowicie wyeliminowaliśmy owies.

Dawki karmy grup doświadczalnych, ilości jednostek skandynawskich i g białka strawnego, stosowane w ciągu pierwszego doświadczenia podaje załączona tablica 2.

Pracy wszystkich koni doświadczalnych, względnie wszystkich zaprzęgów i przez cały ciąg doświadczenia nie można było mierzyć (mierzyliśmy tylko niektóre prace wykonywane na folwarku, celem kontroli i możliwości zaszeregowania ich do odpowiedniej kategorii pracy). Staraliśmy się jednak zapewnić grupom jednaką ilość pracy przez sprzęganie koni tak, aby praca dla grup była identyczna.

Rodzaj wykonywanej przez grupę pracy określony był przez administrację folwarku, a za cały ciąg niniejszego doświadczenia zestawiony przedstawia się następująco:

Okres Period	Ilość dni w okresie Number of days in the period	Z ogólnej ilości dni przypada na pracę Days of				Spoczynek Days of rest
		bardzo ciężką wery hard work	ciężką hard word	średnią midde hard word	lekką light work	
Wstępny Preliminery	28	2	17	1	1	7
I	28	4	9	3	4	8
II	21	—	2	1	10	8
III	28	—	8	3	11	6
IV	35	6	8	14	1	6
V	13	1	6	5	—	1
VI	14	—	12	—	—	2
VII	21	5	8	5	—	3
Końcowy—Final	42	16	12	4	2	8
	230	34	82	36	29	49

Okazało się przy tym, w świetle przeprowadzonych pomiarów dynamometrycznych, że zaszeregowanie dokonywane przez administrację folwarku jest słuszne i odpowiada faktycznie wykonanej pracy. Tym

Tablica — Table 2

Dawki karmy, ilości jednostek skandynawskich i g białka strawnego stosowane w I doświadczeniu żywieniowym
Food rations, number of Scand. food units and grams of digestible protein applied in the experiment I

Okres od — do / Period from — to	Grupa — Group / Zastępstwo / Substitution	I. Owies — Oats: Owies — Oats	I. Siano — Medow hay	I. Koniczyna Red clover hay	I. Słoma — Straw	I. Jedn. kandynawskich Scand. Food Units	I. g białka strawnego g of digestible protein	II. Kołacz z mączką mięsno-kostną Meat meal cake: Owies — Oats	II. Kołacz z mączką mięsno-kostną Meat meal cake	II. Siano — Medow hay	II. Koniczyna Red clover hay	II. Słoma — Straw	II. Jedn. skandynawskich Scand. Food. Units	II. g białka strawnego g of digestible protein	III. Kołacz z mączką z krwi Blood meal cake: Owies — Oats	III. Kołacz z mączką z krwi Blood meal cace	III. Siano — Medow hay	III. Koniczyna Red clover hay	III. Słoma — Straw	III. Jedn. skandynawskich Scand. Food. Units	III. g białka strawnego g of digestible protein
	Pasza kg na sztukę dziennie: — kg of food daily for one horse:																				
Wstępny — Preliminery 14.4. — 12.5.		8	6	—	—	8,73	727.8	8	—	6	—	—	8,73	727.8	8	—	6	—	—	8.73	727,8
I. 12.5. — 9.6.	za 2 kg owsa / for $^{1}/_{4}$ oats	8	—	4	--	7.88	730.4	6	1,71	—	4	—	7.85	736.4	6	1,76	—	4	—	7.94	746,0
								6	1,60	—	4	—	7.88	744.9	6	1,70	—	4	—	7.81	741,5
II. 9.6. — 30.6.	za 4 kg owsa / for $^{1}/_{2}$ oats	8	3	—	3	8.23	672,9	4	3,20	3	—	3	8,23	702.0	4	3,40	3	—	3	8,10	695,0
		8	6	—	--	8.67	726,0	4	3,20	6	—	—	8.68	755,1	4	3,40	6	-	—	8,56	748,1
III. 30.6. — 28.7.	za 6 kg owsa / for $^{2}/_{3}$ oats	9	6	—	—	8,79	831,9	3	4,32	6	—	—	8,80	804.6	3	4,80	6	—	—	8,80	811,3
IV. 28.7. — 2.9.	zastępstwo całkowite / Total substitution	8	6	—	—	7,97	752,4	—	5,76	6	—	—	7.95	716,0	—	6,40	6	—	—	7.96	725,0
V. 2.9. — 15.9.	za 6 kg owsa / for $^{3}/_{4}$ oats	8	—	6	—	9,01	885.6	2	4.32	—	6	—	8,40	843,9	2	4,80	—	6	—	8,40	850,6
								2	6.84	—	6	—	9,78	999,2	2	5,46	—	6	—	8.99	901,5
VI. 15.9. — 29.9.	za 4 kg owsa / for $^{1}/_{2}$ oats	8	—	6	—	9,01	885.6	4	4,56	—	6	—	9,53	961,2	4	3,64	—	6	—	9,00	896,2
								4	3,92	—	6	—	9.00	912,7							
VII. 29.9.—20.10.	za 2 kg owsa / for $^{1}/_{4}$ oats	8	—	6	—	9.01	885,6	6	1.96	—	6	—	9,00	899,2	6	1,82	—	6	—	9.00	890,9
Końcowy — Final 20.10. — 30.11.		8	6	—	—	8.83	811,2	8	—	6	—	—	8.83	811,2	8	—	6	—	—	8.83	811,2
		8	6	—	--	8.74	801,6	8	—	6	—	—	8,74	801,6	8	—	6	—	—	8.74	801,6

samym dawki karmy stosowane przez nas odpowiadają wymogom podawanym w literaturze, bowiem według Nils Hanssona ilość paszy normować należy tak, aby konie zależnie od pracy otrzymywały:

przy pracy	jedn. skand.	g białka strawn.
lekkiej	6,0— 7,0	450—500
średniej	7,0— 8,5	500—600
ciężkiej	8,5—10,0	600—700

W naszym doświadczeniu ilości g białka strawnego wahały się w granicach 672,9 — 999,0, a jednostek skandynawskich 7,81 — 9,53 na sztukę dziennie, co w zasadzie odpowiada teoretycznym normom dla konia o przeciętnej wadze 450—500 kg dla pracy średniej i ciężkiej.

Okres I doświadczalny trwał od 12.V. do 9.VI. a więc 28 dni. Kołacze odpowiednio rozerwane na szarpaczu, na części wielkości orzecha włoskiego, konie jadły bardzo chętnie, daleko chętniej niż w naszych poprzednich doświadczeniach mieszaninę z ziemniaków i mączki mięsno-kostnej. U kołaczy bowiem, na skutek ogrzewania i dokładnego wymieszania części składowych, zapach i smak mączki mięsno-kostnej prawie całkowicie ginie. Jedynie w pierwszym dniu karmienia jeden koń w grupie II nie wyjadł całkowicie porcji kołacza, co wywołało nieznaczne obniżenie ilości zjedzonej karmy. Ostateczne wyniki wagowe tego okresu wskazują wzrost wagi żywej w grupie II o + 13,6 kg i grupie III o + 6,4 kg, zaś spadek wagi koni grupy kontrolnej o — 2,2 kg. (Wszystkie dane liczbowe przyrostu i ubytku wagi żywej patrz tablica kontroli żywej wagi 3).

Okres II doświadczalny trwał 21 dni, od dnia 9.VI. do 31.VI. Zastąpiono w nim następne 2 kg owsa kołaczem tak, że konie otrzymywały 4 kg owsa oraz 3,20 kg kołacza z mączką mięsno-kostną i 3,40 kg kołacza z mączką z krwi. Ostateczne wyniki przyrostu żywej wagi koni wysuwają na pierwsze miejsce grupę na owsie z przyrostem + 19,0 kg, na drugim miejscu jest grupa III kołacz z mączką z krwi + 17,9 kg, a wreszcie grupa II + 15,7 kg. Różnica między grupami porównawczą a III wynosi 1,1 kg, a porównawczą a II — 3,3 kg.

Okres III doświadczalny od 30.IV. do 28.VII. Podniesiono dawkę owsa do 9 kg na sztukę dziennie, a dla grup namiastkowych zastępstwo stosowano za 6 kg owsa. Wahania żywej wagi wskazują na ubytek wagowy dla:

Grupy I	grupy II	grupy III
— 4,2 kg	— 5,3 kg	— 3,4 kg

a więc najmniejszy dla grupy karmionej kołaczem z mączką z krwi, a największy dla grupy mączki mięsno-kostnej.

Po okresach stopniowego dawkowania kołacza, w czasie stosunkowo długim, bo obejmującym 11 tygodni a trzy okresy doświadczalne, stan wagi żywej koni wysuwa na pierwsze miejsce grupę II, karmioną mączką mięsno-kostną, po niej idzie grupa III karmiona mączką z krwi, a wreszcie grupa na owsie. W ciągu tych trzech okresów przybytek wagowy w powyższej kolejności grup wynosi: 24,0-20,9- i 12,6 kg na sztukę. Z tego porównania możnaby wysnuć wniosek, że kołacz z mączką mięsno-kostną czy kołacz z mączką z krwi jest lepszą paszą jak owies, skoro daje lepsze przyrosty wagowe. Prawdopodobniejsze jednak jest, iż pewien niewielki dodatek owsa do karmy namiastkowej, karmę tą uzupełnia i czyni ją lepszą i odpowiedniejszą dla koni.

Powyższe przypuszczenie potwierdza następny 5-cio tygodniowy **IV okres doświadczalny,** w którym grupy namiastkowe karmiono samym tylko kołaczem, a grupę porównawczą 8 kg owsa. W okresie tym najgorzej przedstawia się grupa III na mączce z krwi, wykazując ubytek wagi żywej — 6,2 kg na sztukę, niewielki ubytek wagi żywej — 0,8 kg wykazuje grupa II na mączce mięsno-kostnej, a grupa kontrolna przybytek + 2,7 kg.

Następne okresy to okresy powrotu do karmy zasadniczej. **V okres doświadczalny** trwający dwa tygodnie, w którym część namiastki zastąpiono 2 kg owsa; najgorszy wynik daje mączka z krwi — 3,9 kg, druga z kolei mączka mięsno-kostna ubytek — 2,9 kg a owies — 2,3 kg na sztukę.

Dwa ostatnio omówione okresy doświadczalne wyraźnie wskazują na nieco gorsze wyniki żywienia kołaczem z dodatkiem mączki z krwi. Oba mianowicie są ujemne, z obniżeniem wagi żywej — 10,1 kg średnio na sztukę. Kołacz z mączką mięsno-kostną z ubytkiem — 3,7 kg wykazuje nieco lepsze własności karmowe i niewiele różni się od owsa, który charakteryzuje się nieznacznym przyrostem + 0,4 kg.

Następny też dwutygodniowy **okres VI doświadczalny** dowodzi nieco lepszego reagowania koni na karmie namiastkowej. Wszystkie trzy grupy poprawiły swą wagę, a największy przyrost + 2,6 kg posiada grupa karmiona kołaczem z mączką z krwi, druga z rzędu z przyrostem + 2,0 kg, to grupa z mączką mięsno-kostną, a w końcu owies z przyrostem + 0,7 kg.

VII okres doświadczalny jest ostatni, w którym skarmiano kołacz, zastępując nim 2 kg owsa. Wyniki tego okresu potwierdzają dobroć kołacza z mączką mięsno-kostną, konie tej grupy przybrały na wadze więcej niż konie grupy owsa, natomiast kołacz z mączką z krwi wykazuje dość duży spadek wagi.

Tablica — Table 3

Tablica kontroli żywej wagi w ciągu I doświadczenia Live weight control during the experiment I			Grupa II Group Kołacz z mączką mięsno-kostną Meat meal cake		Grupa I Group Owies Oats		Grupa III Group Kołacz z mączką krwi Blood meal cake	
Okres doświadczalny Period	Zastępstwo Substitution	Data Date	Waga żywa Live weight	+ — Wagi żywej Gain	Waga żywa Live weight	+ — Wagi żywej Gain	Waga żywa Live weight	+ — Wagi żywej Gain
Wstępny Preliminery		14.IV. 22.IV. 28.IV. 5.V. 12.V.	458,0 464,7 455,6 473,6 449,4	+ 6,7 — 9,1 +18,0 — 24,2	460,7 468,4 456,5 479,1 459,7	+ 7,7 —11,9 +22,6 —19,4	463,1 463,3 453,0 472,4 451,6	+ 0,2 —10,3 +19,5 —20,8
		28 dni — days		— 8,6	—	— 1,0	—	— 11,5
I.	za 2 kg owsa for 2 kg oats 1/4 zastępstwa substitution	12.V. 19.V. 26 V. 2.VI. 9.VI.	449,4 449,3 446,7 466,3 463,0	— 0,1 — 2,6 +19,6 — 3,3	459,7 453,0 450,9 466,1 457,5	— 6,7 — 2,1 +15,2 — 8,6	451,6 448,1 444,7 465,7 458,0	— 3,5 — 3,4 +21,0 — 7,7
		28 dni — days		+13,6	—	— 2,2	—	+ 6,4
II.	za 4 kg owsa for 4 kg oats 1/2 zastępstwa substitution	9.VI. 16.VI. 23.VI. 30.VI.	463,0 469,4 474,0 478,7	+ 6,4 + 4,6 + 4,7	457,5 467,5 471,1 476,5	+10,0 + 3,6 + 5,4	458,0 465,3 469,9 475,9	+ 7,3 + 4,6 + 6,0
		21 dni — days		+15,7	—	+19,0	—	+17,9
III.	za 6 kg owsa for 6 kg oats 2/3 zastępstwa substitution	30.VI. 7.VII. 14.VII. 21.VII. 28.VII.	478,7 471,4 482,1 470,1 473,4	— 7,3 +10,7 —12,0 + 3,3	476,5 462,0 475,6 478,3 472,3	—14,5 +13,6 + 2,7 — 6,0	475,9 469,2 481,6 472,4 472,5	— 6,7 +12,4 — 9,2 + 0,1
		28 dni — days		— 5,3	—	— 4,2	—	— 3,4
IV.	Całkowite zastępstwo complete substitution	28.VII. 4.VIII. 11.VIII. 18.VIII. 25 VIII. 2.IX.	473,4 474,7 465,1 470,7 472,1 472,6	+ 1,3 — 9,6 + 5,6 + 1,4 + 0,5	472,3 473,1 467,8 470,5 473,5 475,0	+ 0,8 — 5,3 + 2,7 + 3,0 + 1,5	472,5 473,1 467,0 469,7 473,8 466,3	+ 0,6 — 6,1 + 2,7 + 4,1 — 7,5
		35 dni — days		— 0,8	—	+ 2,7	—	— 6,2
V.	za 6 kg owsa for 6 kg oats 3/4 zastępstwa substitution	2.IX. 8.IX. 15.IX.	472,6 465,9 469,7	— 6,7 + 3,8	475,0 461,3 472,7	—13,7 +11,4	466,3 460,6 462,4	— 5,7 + 1,8
		13 dni — days		— 2,9	—	— 2,3	—	— 3,9

(Ciąg dalszy Tabeli 3).

VI.	za 4 kg owsa for 4 kg oats $\frac{1}{2}$ zastępstwa substitution	15.IX. 22.IX. 29.IX	469,7 471,8 471,7	+ 2,1 — 0,1	472.7 475,1 473.4	+ 2,4 — 1.7	462.4 471.5 465.0	+ 9,1 — 6,5
		14 dni — days		+ 2,0	—	+ 0,7	—	+ 2,6
VII.	za 2 kg owsa for 2 kg oats $\frac{1}{4}$ zastępstwa substitution	29.IX. 6.X. 13.X. 20.X.	471,7 475,4 469.7 476,1	+ 3,7 — 5,7 + 6,4	473.4 470,5 473,5 476.5	— 2,9 + 3,0 + 3.0	465,0 467,7 463,4 461.3	+ 2,7 — 4.3 — 2,1
		21 dni — days		+ 4,4	—	+ 3,1	—	— 3,7
Końcowy Final		20.X. 27.X. 2.XI. 9.XI. 16.XI. 23.XI. 30.XI.	476,1 477.7 484.0 474.9 479,4 481.8 480.5	+ 1.6 + 6.3 — 9.1 + 4.5 + 2.4 — 1.3	476,5 481.1 490,8 478.0 474.7 481,4 484.1	+ 4.6 + 9.7 — 12,8 — 3,3 + 6.7 + 2,7	461.3 466,8 477.6 471.3 466.3 476,1 471,8	+ 5.5 + 10.8 — 6.3 — 5.0 + 9.8 — 4.3
		42 dni — days		+ 4,4	—	+ 7,6	—	+ 10,5
Ostateczny wynik wahań żywej wagi koni Final rezult of live weight wariations				+ 22,5	—	+ 23,4	—	+ 8.7

W okresie końcowym podawano wszystkim trzem grupom jednakie ilości owsa i siana. Wynik końcowy tego okresu nie wykazuje, jakoby kołacz z mączką z krwi, który w ciągu doświadczenia największym ulegał wahaniom, wpłynął ujemnie na zdrowie koni. Konie tej grupy poprawiły swa wagę o + 10,5 kg, co w porównaniu z grupą owsa o przyroście + 7,6 kg i grupą II na mączce mięsno-kostnej z nadwyżką + 4,4 kg stawia ją na pierwszym miejscu.

Jak widać z ostatecznego wyniku wagi żywej, wahania żywej wagi wykazują równoznaczność namiastki z mączką mięsno-kostną i owsa, i poprawę wagi żywej u tych grup w wysokości prawie identycznej + 22,5 i + 23,4 kg średnio na sztukę. Grupa III na kołaczu z mączką z krwi też posiada bilans dodatni + 8,7 kg, jest jednak nierównie niższy od obu poprzednich. Kołacz ten więc nie jest paszą złą, jednak gorszą od mączki mięsno-kostnej. Największe nierówności wykazują obie pasze w czasie stosowania samej namiastki bez owsa; kołacz z krwią jest zdecydowanie gorszy, zaś z mączką mięsno-kostną prawie równy owsu. Na usprawiedliwienie wyniku grupy III wspomnieć należy fakt, że grupa ta w okresie wstępnym była najsłabsza i specjalnie przeznaczona do wypróbowania mieszanki z mączką z krwi. Wynik więc otrzymany nie przesądza w żadnym razie o szkodliwości tego dodatku do karmy, a to że mączka z krwi nie

jest lepszym dodatkiem karmowym, jak mączka mięsno-kostna, przypisać należy przede wszystkim temu, iż krew nie znajduje się w swym naturalnym stanie. Bowiem na skutek suszenia w wyższej temperaturze ulega krew niewątpliwie daleko idącym zmianom, pogarszającym jej własności jako paszy.

Dlatego dalsze doświadczenia z krwią niezmienioną, surową, czy podsuszoną okazały się konieczne, aby na ich podstawie ocenić ten bardzo cenny dodatek do paszy.

Kołacze z mączką mięsno-kostną i mączką z krwi wyprodukowane w większej ilości (100 kg), poddane zostały jeszcze badaniom na ich trwałość przy magazynowaniu, zdolność transportową itp. szczegóły technicznej już natury. Badania odpowiednie przeprowadzone zostały na dużą skalę w oddziałach wojskowych na koniach wydzielonych w tym celu.

Przeprowadzone tam obserwacje i doświadczenia, trwające przez 5 miesięcy, potwierdziły w zupełności powyżej przytoczone wnioski doświadczalne, konie zjadały kołacze dobrze i żaden koń nie zachorował. W warunkach odpowiednich przechowywały się kołacze (konserwaty) bardzo dobrze bez żadnych dodatków zabezpieczających.

Zużytkowanie krwi świeżej, bez uprzedniego suszenia jej na mączkę, jako paszy

Doświadczenia powyżej przedstawione dowiodły, że mączka z krwi, w porównaniu z mączką mięsno-kostną (w kołaczach), jest mniej wartościowa odżywczo. Wynik taki był sprzeczny z teoretycznymi przewidywaniami, opartymi na składzie krwi, z którego wynikać się zdaje, że powinna ona być jednym z najlepszych surowców pastewnych.

Krew, jako płyn ustrojowy odżywiający wszystkie tkanki i komórki organizmu, przedstawia substancję odżywczo niezwykle cenną, zawiera bowiem w swym składzie wszystkie składniki potrzebne do budowy ciała, białko, węglowodany, tłuszcze i sole mineralne. Głównym składnikiem jest białko o wysokiej wartości biologicznej, może nawet najwyższej ze wszystkich białek. Innych składników jest wprawdzie niewiele np. soli mineralnych, ale są to właśnie te sole mineralne, których przeważnie brakuje w innych paszach, a które odżywczo są niezwykle ważne. Obok wyżej wymienionych składników są we krwi substancje natury endo- i egzogenicznej, pobudzające i regulujące przemianę materii (hormony, fermenty, witaminy), które mogą się przyczynić do lepszego wyzyskiwania paszy.

Wytłumaczenie gorszej wartości odżywczej mączki z krwi przypisać można jak wspomniałem temu, że wskutek przygotowania i suszenia krwi w wyższej temperaturze zachodzą zmiany w jej składzie, a przede wszystkim w jej strawności.

Mączkę z krwi otrzymujemy z krwi zwierząt ubojowych: bydła koni i świń, trzema sposobami:

a) krew w dużych rzeźniach przerabia się w ten sposób, że traktuje się ją przegrzaną parą wodną. Na skutek takiego traktowania krew zmienia się w skrzep (koagulat), który prasuje się celem usunięcia większości płynu i otrzymuje kołacze. Po rozdrobnieniu wilgotnego jeszcze kołacza suszy się koagolat w specjalnych suszarniach w temperaturze 100—200° C lub też bezpośrednio ogrzewa na odpowiednich rusztach.

b) W niewielu dużych rzeźniach zagranicznych, aby uniknąć strat przy przeróbce krwi wskutek stosowania przegrzanej pary wodnej i prasowania, miesza się silnie krew przez pewien czas, aby zapobiec koagulacji, a następnie rozlewa w płytkie wanny i suszy w możliwie niskiej temperaturze. W celu potanienia kosztów suszenia i zapobieżenia psuciu się krwi, poleca się dodatek około 3% mielonego niegaszonego wapna, przez co uzyskuje się masę łatwiejszą do wysuszenia.

c) W większości jednak wypadków otrzymuje się mączkę z krwi przez długotrwałe gotowanie aż do suchej pozostałości wzgl. odparowanie uprzednio traktowanej parą wodną pod niskim ciśnieniem i odprasowanej krwi.

Tak więc wskutek zagotowania i odprasowania wodnistego płynu od powstałego koagulatu, traci się znaczną część bardzo cennych soli mineralnych (NaCl i fosforanów), które w dużym stopniu przyczyniają się do podniesienia wartości odżywczej krwi. Od wysokości temperatury suszenia zależy w wysokim stopniu strawność mączki z krwi, względnie głównego jej składnika białka. I tak według E. Wildta (1) mączka z krwi, zawierająca 91,8% białka surowego, skarmiana świńmi, wykazała strawność tego białka w wysokości 72%, a w innym doświadczeniu tegoż autora (2) mączka z krwi badana na baranach wykazała strawność tylko 62%. A. Zaitschek (3) znalazł strawność białka surowego w mączce z krwi u świń 90%, a A. Morgen (4) znów o wiele niższą, bo wynoszącą 77%. F. Honcamp i współpracownicy badali strawność mączek z krwi, otrzymanych dwoma sposobami, a mianowicie skoagulowanej pod ciśnieniem 5 atm. i suszonej w temperaturze 90—100° C, i suszonej w cienkiej warstwie na tacach blaszanych (5) i znaleźli w pierwszym

wypadku strawność białka 86%, w drugim 97%. Wyniki te zgodne są z wynikami W i n t e r a (6), który określając strawność białka mączek z krwi, uzyskanych w różny sposób i w różnych temperaturach, podaje strawność białka surowego mączek z krwi suszonych w:

temp.	30° C . . .	na 94%
„	100—120° C .	„ 84%
„	150—170° C .	„ 72%

F. H o n c a m p, reasumując wyniki własne oraz innych badaczy (7) określa strawność białka surowego mączki z krwi w granicach 62—97%, zależnie od sposobu produkcji.

Z powyżej przytoczonych przyczyn mączkom z krwi, znajdującym się w handlu, przypisać można wartość odżywczą nie większą (a może i niższą) niż innych mączek białkowych zwierzęcego pochodzenia. Ponadto stwierdzić należy, że przy dzisiejszym stanie metod konserwowania krwi przez suszenie jej na mączkę, użytkowaną jest ona w bardzo małej ilości, bo suszenie może mieć miejsce tylko w ograniczonej ilości, gdyż jest kłopotliwe i drogie i tylko tam może być stosowane, gdzie są odpowiednie urządzenia suszarnicze.

A znaczenie gospodarcze zużytkowania krwi jako paszy może być ogromne, bo prawie wszystka krew uzyskiwana z uboju marnuje się, a tylko nieznaczna część skarmiana jest na świeżo trzodą chlewną i drobiem, lub jest konserwowana w formie mączki z krwi.

Według danych statystycznych (8) ubój zwierząt gospodarskich za rok 1938 w Polsce przedstawia się następująco:

bydło rogate	— 3903	tysięcy	sztuk
w tym cielęta	— 2493	„	„
trzoda chlewna	— 5880	„	„
owce i kozy	— 750	„	„
konie	— 9	„	„

Ponieważ ilość krwi uzyskanej przy uboju wynosi średnio dla (9)

koni	— 25	kg	krwi
bydła	— 16	„	„
cieląt	— 5	„	„
owiec i kóz	— 2	„	„
trzody chlewnej	— 5	„	„

więc krew uzyskana przy uboju wszystkich zwierząt wynosi rocznie około 55 mil. kg. Z tego, jak już zaznaczyłem, zużytkowuje się drobny tylko ułamek.

Tak więc w interesie gospodarki żywieniowej leży konieczność wyszukania nowej technicznej metody konserwowania krwi, któraby pozwoliła krew rzeźną dla celów żywieniowych w większej mierze zużytkować, nie wymagała stosowania wysokich temperatur i dała się stosować wszędzie, nawet w małych rzeźniach prowincjonalnych, gdzie niema odpowiednich urządzeń suszarniczych.

W tym celu przeprowadzono cały szereg prób, przy czym w przeprowadzonych doświadczeniach zastosowano nasycenie krwią mąki ze słomy, otrzymywanej przez mielenie słomy w specjalnym młynie „Atomo". Słoma bowiem zmielona na mąkę delikatną posiada dużą skłonność i zdolność wiązania krwi i pozwala uzyskać mieszaninę pulchną i dość luźną, którą ewentualnie łatwiej i szybciej można wysuszyć, czy podsuszyć w niskiej temperaturze.

Przechowywanie i konserwowanie krwi świeżej

Z uwagi na dostawę i transport krwi z odległych nieraz rzeźni, ważnym jest, czy i jak długo krew daje się bez szkody przechowywać i konserwować bez użycia specyficznych środków konserwujących. Problem ten został poddany badaniu. Stwierdzono przy tym, że mechanicznie odwłókniona krew z dodatkiem 0,5% soli kuchennej daje się przechowywać nawet do 7 dni bez widocznych oznak psucia się. Przechowywanie więc krwi świeżej, która ma być użyta do jakiejś mieszanki pastewnej przez mechaniczne jej odwłóknienie i posolenie daje gwarancję używalności przez cały czas tygodnia bez żadnych obaw.

Dowiodły tego dokonane w Wydziale Produkcji Zwierzęcej badania bakteriologiczne krwi rzeźnej na zawartość bakterii. Wykonano mianowicie cały szereg badań, stosując bądź to krew świeżą, bądz też starszą 3—5 dniową i krew soloną. Z naczynia zawierającego krew brano po dwie próbki, jedną z powierzchni, a drugą z warstwy dolnej. Bakteriologiczne badania stwierdziły obecność jedynie tylko bakterii saprofitycznych, stale spotykanych w powietrzu, w przeważającej ilości bakterii ziarenkowatych a mianowicie: paciorkowce, gronkowce, sześcianka, laski gnilne, rzadziej pałeczki okrężnicy *Bact. coli.* W kilku wypadkach znaleziono laseczki rzekomo wąglikowe.

Na ogół do przerobu stosowaliśmy krew możliwie świeżą, w rzeźni odwłóknioną, w ilościach niezbyt dużych, tak że przetrzymywanie krwi nigdy nie przekraczało kilku dni.

Nasycanie krwią mączki chłonnej (mączka z łupin kakaowych) stosowane było też przez badacza niemieckiego G. Pfeifera (10), który składał następnie tak uzyskaną masę w stos, pozwalając zagrzać się całości do 50° C. To samorzutne podniesienie się temperatury ułatwiał dodatek pewnych soli mineralnych, o których jednak autor nic bliższego nie podaje, a natomiast podkreśla dodatni wpływ reakcji egzotermicznej w kierunku odpędzenia dużej ilości wody z krwi bez sztucznego ogrzewania. Egzotermiczna reakcja spełnia też, według autora, funkcję hydrolizującą na części odżywcze, zawarte w mączce z łupin kakaowych, a przez to podnosi jej strawność, a także poprawia smak całej mieszanki i sterylizuje od możliwych szczepów bakteryjnych.

Jednym więc z zagadnień było zbadanie i wyjaśnienie procesów, jakie zachodzą po zmieszaniu krwi świeżej z mąką ze słomy, zbadanie mianowicie chemiczne i bakteriologiczne procesu fermentacyjnego, bo ten niewątpliwie w masie zmieszanej zachodzi.

Słomę zmieloną na młynie młotowym „Atomo" nasycano krwią odwłóknioną i mieszano dokładnie tak, aby w masie nie pozostawały żadne grudki. Tak uzyskaną mieszaninę umieszczano w drewnianych paczkach w warstwie luźnej wysokości 25--30 cm. Już po upływie 24 godzin mieszanina zagrzewa się samorzutnie i temperatura dochodzi do 30° C. Po upływie 48 godzin warstwa osiąga temperaturę 45 –50°.C, która utrzymuje się przez następnych 24 godzin, po czym po trzech dniach temperatura obniża się i w 5—6-tym dniu wraca do temperatury otoczenia. Po osiągnięciu temperatury 30° C, a więc na drugi dzień po złożeniu mieszanki w drewnianej paczce, czuć się daje silnie amoniak. Największe jego ilości wydzielają się, gdy masa osiągnie temperaturę 50° C. Po ochłodzeniu się masy, woń amoniaku powoli zanika, a w jej miejsce pojawia się inna, bardzo silna, kwaśno-zgniła, przypominająca koński obornik.

Objawy te wskazują na zachodzące przy tej reakcji egzotermicznej procesy gnilne i rozkładowo fermentacyjne, połączone z wydzielaniem się amoniaku. Zachodzące w masie zmieszanej zmiany charakteryzują dokonane analizy, które przeprowadzono tak w świeżej masie, zaraz po zmieszaniu, jak też i w masie po 8—10-cio dniowej fermentacji, przy czym w jednym wypadku masa fermentująca była pozostawiona przez cały czas w spokoju, w drugim rozrzucano ją, ilekroć temperatura dochodziła do 40° C dla ochłodzenia i ponownie składano do skrzyń, po czym następowało ponowne samozagrzanie. Znaleziono następujący skład:

		Waga całej masy Weight of the whole mash	Woda — Water g	Woda — Water %	Sucha masa Dry matter	Białko ogólne Crude protein	Białko czyste True protein	Włókno Fiber	Reszta bezazotowa Other components
Masa świeża—Fresh mash		10800	5884	54,5	4916	1090	1024	1727	2098
Masa fermentowana nie przerzucana Mash fermented without scattering	a	9500	5599	59.0	3901	623	524	1461	1817
	b	9650	5670	59,0	3980	562	473	1606	1812
Masa fermentowana z przerzucaniem Mash fermented with scattering	8 dni days	7200	3732	51,8	3468	514	466	1355	1599
	10 dni days	7400	3864	52,3	3536	544	476	1304	1688

Przy porównaniu składu masy po fermentacji ze składem masy świeżo wymieszanej, stwierdzamy następujące straty poszczególnych składników w gramach:

Straty — Losses	Przy fermentacji w spokoju bez przerzucania Losses by quiet fermentation without scattering		Przy fermentacji z przerzucaniem Losses by fermentation with scattering	
	a	b	8 dni—days	10 dni—days
wody — water	285	214	2152	2020
suchej masy — dry matter .	1015	936	1448	1380
białka ogóln.—crude protein .	468	529	577	547
białka czyst. — true protein ,	500	549	558	548
włókna — fiber	266	121	372	423
reszta składn.—other components	281	286	499	410

co wyrażone w %% pierwotnie obecnych składników wynosi:

Straty — Losses	Przy fermentacji bez przerzucania Losses by quiet fermentation without scattering		Przy fermentacji z przerzucaniem Losses by fermentation with scattering	
	a	b	8 dni—days	10 dni—days
wody — water	4.85 %	3,64 %	36,6 %	34,4 %
suchej masy—dry matter . .	20,6 %	19,0 %	29,4 %	28.0 %
białka ogóln.—crude protein .	42,8 %	48,4 %	52,7 %	50,6 %
białka czyst.—true protein .	48.8 %	53,5 %	54,5 %	53,5 %
włókna — fiber	15,4 %	7,0 %	21.6 %	24,5 %
reszta składn.—other components	13,4 %	13,6 %	23.6 %	19,5 %

Analizy więc wskazują na duże straty suchej masy 20—30%, ale jeszcze większe straty białka ogólnego, dochodzące do około 50%. Ubywa też pewna ilość włókna surowego 15—25% i substancji bezazotowych 13—24%.

Strata wody w masie, która nie była przerzucana, wynosi zaledwie 5%. Daleko większe są straty wody przy fermentacji prowadzonej z przerzucaniem co pewien czas masy zmieszanej dla ochłodzenia i wynoszą one 34,4—36,6%. Wydaje się więc, że proces fermentacyjny przy stosowaniu przerzucania i chłodzenia masy jest korzystny, skoro ubywa około 36% wody, — a więc całość wysycha. Jeśli jednak przedstawimy skład procentowy wszystkich otrzymanych składników, jak to widać poniżej, to dochodzimy do przekonania, że jest to tylko pozorne.

		Woda — Water	Sucha masa Dry matter	Białko ogólne Crude protein	Włókno — Fiber	W przeliczeniu na suchą masę In the dry matter: Białko ogólne Crude protein	Włókno Fiber
		%	%	%	%	%	%
Masa świeża — Fresh mash		54.5	45,5	10,1	16,0	22,2	35,2
Fermentowane bez przerzucania	a	59,0	41,0	6,55	15.4	11,2	26,2
Fermented without scattering	b	58,7	41,3	5,83	16,6	9,9	28.3
Fermentowane z przerzucaniem	8 dni — days	51,8	48,2	7,15	18,9	13,8	36,4
Fermented with scattering	10 dni — days	52,3	47,8	7,35	17,6	14,0	33,7

Zawartoć wody więc w masie fermentacyjnej przy przerzucaniu wcale się nie zmniejsza i spada zaledwie z 54,5% do 52%. Zaś bez przerzucania wodnistość masy nawet się powiększa z 54,5 na 59%. Straty bowiem suchej masy w pierwszym przypadku są daleko większe (20%) niż straty wody (4%), zaś w drugim straty suchej masy, wynoszące 29%, nie wiele są niższe od strat wody 35—36%.

Tak więc, jak stwierdzono, proces samozagrzania się i podsuszania masy wilgotnej okazał się całkowicie niekorzystny, — i nie wydaje się przekonywujące twierdzenie Pfeifera o dobroci tego rodzaju traktowania mieszaniny krwi z masą chłonną. Masa wcale nie wysycha, a składników organicznych, zwłaszcza bardzo cennego białka krwi ubywa, na

skutek procesów rozkładowych na ciała lotne. Ten bowiem proces rozkładowy jest w przeważającej części procesem gnilnym, jak to wykazały badania bakteriologiczne, oraz wydzielający się w czasie przetrzymywania stosu, odór obornika.

Badania bakteriologiczne polegały na sporządzaniu ekstraktu z masy świeżej i fermentowanej i wysiewie odpowiednich rozcieńczeń na pożywki: bulionową i mineralną z umieszczonymi w niej paskami bibuły. Stwierdzono bardzo silny wzrost bakterii w bulionie, natomiast pomimo długiego przetrzymywania w termostacie, brak wzrostu na pożywce mineralnej.

Ten obfity wzrost bakterii saporfitycznych, — a brak wzrostu bakterii rozkładających celulozę, dowodzi, że w procesie samozagrzania się masy zachodzi głównie rozkład białka. Ponieważ na skutek obecności bakterii beztlenowych może zaistnieć wytwarzanie się toksyn i trucizn białkowych, proces ten całkowicie dyskwalifikuje mieszaninę przefermentowaną dla celów żywieniowych. A dalej, pomimo częściowego rozkładu włókna surowego nie zostają uaktywnione węglowodany, przydatne do trawienia przez organizm zwierzęcy, a natomiast niszczone te, które zwierzę trawi łatwo.

Proces więc samozagrzania, polecany prze z G. Pfeifera, proces ułatwiający odpędzenie dużej ilości wody i powodujący rozkład hydrolityczny włókna zawartego w mieszance, okazał się w naszym przypadku w świetle przeprowadzonych badań zupełnie nie przydatny, tak że zajęliśmy się innymi sposobami dla osiągnięcia naszego celu, tzn. wysuszania masy od nadmiaru wody bez strat i zmiany cennego białka krwi.

Sposób ten polegał na suszeniu masy zmieszanej na powietrzu, przez rozkładanie mieszaniny wilgotnej w cienkiej warstwie na podłodze i przerzucaniu jej co pewien czas. W tych warunkach całość wysycha stosunkowo łatwo i nie zachodzą przy tym prawie żadne chemiczne reakcje rozkładowe. Woń amoniaku stwierdzono tylko w niektórych przypadkach, a zauważone straty białka dochodziły wówczas zaledwie do 2%.

Masę wilgotną w składzie:

6 kg świeżej krwi i 4,8 kg mielonej słomy

rozrzucono w warstwie grubości 5 cm na posadzce kamiennej pracowni i przerzucano ją co 6 do 8 godzin. Doświadczenie to wykonano w trzech powtórzeniach, które różniły się nieco innymi warunkami schnięcia. Były one mianowicie umieszczane bliżej lub dalej okna, miały więc więcej lub mniej przewiewu, a na jedną warstwę (c) padały nawet promienie słoneczne przez 1 godzinę dziennie.

Pierwsze wstępne obserwacje poczyniono z podsuszaniem masy w przeciągu dwu dni, przy czym przerzucano mase co 6 godzin. Otrzymano następujące wyniki:

	Masa świeża Fresh mash 10,8 kg	po 1 dniu after 1 day 9,0 kg	po 2 dniach after 2 days 7,8 kg	
Suchej masy Dry matter	4,6 kg 42,5 %	4,6 kg 51,0 %	4,6 kg 59,0 %	
Wody — Water	6,2 kg 57,5 %	4,4 kg 49,0 %	3,2 kg 41,0 %	
Strata wody Loss of water		1.8 kg	1,2 kg	Ogółem — Total loss 3,0 kg
Strata wody w %% wody pierwotnej Loss of water in %% of original water content		29,0 %	19,3 %	48,3 %

Wilgotność więc masy zmniejszyła się od 57,5% przez 49,0% do 41,0%, czyli po 2 dniach podsuszenia zmniejszyła się o 16,4%. Znaleziona zawartość azotu w suchej masie:

19,68 %	19,7 %	9,45 %

wykazuje, że strat w czasie podsuszania prawie wcale niema.

Masę o takiej wilgotności złożono w warstwie luźnej w skrzyniach. Już po upływie jednego dnia masa zagrzała się i temperatura mierzona dwa razy dziennie osiągnęła 35—40° C, utrzymując się na tej wysokości przez trzy dni. Podsuszanie więc w nieznacznym stopniu masy zmieszanej, jak to miało miejsce w obecnym badaniu wstępnym, nie zapobiega samozagrzaniu się masy złożonej w skrzyni i rozkładowi, który następuje tak samo jak w masie świeżej, przebiega tylko nieco powolniej. Po upływie 7 dni od złożenia w skrzyni, a więc łącznie z podsuszeniem po 10 dniach zmieszania, waga całej masy wynosiła 6,5 kg. Ubytek więc w stosie wynosił 7,8 — 6,5 = 1,3 kg. Zawartość azotu w pozostałej suchej masie obniżyła się z 19,7% na 19,08%, spadła więc wskutek procesów rozkładowych o 0,6%.

Następne obserwacje prowadziliśmy przez 4 dni w trzech powtórzeniach, rozkładając masę zmieszaną w luźnej, cienkiej warstwie i pozwalając jej schnąć, przy równoczesnym przerzucaniu jej, podobnie jak poprzednio, co 6—8 godzin. Z obserwacji tych otrzymano następujące wyniki:

A

	Masa świeża Fresh mash	1 dzień After 1 day	2 dni days	3 dni days	4 dni days	11 dni days	Ogółem Total loss
Waga całości — Total weight . .	10,8	9,6	8,3	7,1	6,1	5,8	
Sucha masa — Dry matter . . .	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	
Wody — Water . . . . . kg	6,2	5,0	3,7	2,5	1,5	1,2	
Wody — Water . . . . . . %	57,5	52,0	44,6	35,2	24,6	20,7	
Strata wody — Loss of water kg		1,2	1,3	1,2	1,0	0,3	5,0
Strata wody w % wody pierwotnej Loss of water in % of original water content		19,3	21,0	19,3	16,1	4,8	80,5

B

Waga całości — Total weight . .	10,8	9,3	8,2	7,1	6,1	5,9	
Sucha masa — Dry matter . . .	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	
Wody — Water . . . . . kg	6,2	4,9	3,6	2,5	1,5	1,3	
Wody — Water . . . . . . %	57,5	51,6	44,0	35,2	24,6	22,0	
Strata wody — Loss of water kg		1,3	1,3	1,1	1,0	0,2	4,9
Strata wody w % wody pierwotnej Loss of water in % of original water content		21,0	21,0	17,8	16,1	3,2	79,1

C

Waga całości — Total weight . .	10,8		8,2	6,8	5,8	5,6	
Sucha masa — Dry matter . . .	4,6		4,6	4,6	4,6	4,6	
Wody — Water . . . . . kg	6,2		3,6	2,2	1,2	1,0	
Wody — Water . . . . . . %	57,5		44,0	32,4	20,7	17,9	
Strata wody — Loss of water kg			2,6	1,4	1,0	0,2	5,2
Strata wody w % wody pierwotnej Loss of water in % of original water content			42,0	22,6	16,1	3,2	84,0

W przypadku C) były najkorzystniejsze warunki schnięcia, bo masa leżała najbliżej okna i przez 1 godzinę dziennie znajdowała się pod działaniem promieni słonecznych. To też czerwona barwa masy została zachowana w zupełności. Nie wystąpił też żaden rozkład i nie dała się czuć woń amoniaku.

Temperatura przy tym sposobie podsuszania nie przekroczyła nigdy 18° C. Po złożeniu tak przesuszonej masy w skrzynie, żadna z badanych

trzech próbek już się nie zagrzewała, a przez dłuższy czas ani temperatura, ani fizyczne własności masy, nie ulegały zmianie. Podczas podsuszania oznaczono azot w suchej masie, którego zmiany ilustruje zestawienie:

(Nitrogen content in the dry matter)

	Masa świeża Fresh mash	1 dzień after 1 day	2 dni 2 days	3 dni 3 days	4 dni 4 days	11 dni 11 days
1.	19,68 %	19,7 %	19,45 %	—	—	19,08 %
2.	19,68 %	20,01 %	19,58 %	19,56 %	19,85 %	19,55 %
3.	19,68 %	19,72 %	19,93 %	19,60 %	19,47 %	19,27 %
4.	19,68 %	20;23 %	20,82 %	20,55 %	—	20,20 %

Ilość białka ogólnego w porównaniu z masą pierwotną, zawierającą około 19,7% białka, nie wykazuje prawie żadnych strat. Odchylenia leżą w granicach błędu analitycznego i wahają się w obie strony o 2%. Rozkład więc białka albo wcale nie miał miejsca, albo jeśli był — to bardzo nieznaczny.

Należy więc stwierdzić, że aby mieszanina krwi ze zmieloną słomą nie zagrzewała się i nie rozkładała (fermentowała), trzeba ją podsuszyć do zawartości wody około 20%. Taki materiał daje się przechowywać, transportować i spasać bez obawy ,że jest jako pasza zepsuty i nieprzydatny do użycia. Podsuszanie w cienkiej warstwie na powietrzu z przerzucaniem, pozwala odparować z masy wilgotnej większość wody, która przy tego rodzaju operacji spada z 57,5% do 20—25% w ciągu 4 dni. Jeśliby suszenie odbywało się w lepszych warunkach, np. z przewiewem i w nieco cieplejszym pomieszczeniu, to uzyskanoby szybciej lepszy i pewniejszy wynik. Najbardziej wskazanym jest szybkie suszenie zmieszanej masy na specjalnych suszarniach.

Produkcja kołaczy z dodatkiem krwi świeżej

Mieszanina krwi świeżej, odwłóknionej mechanicznie i zadanej solą kuchenną (0,5%) ze zmieloną słomą, jest produktem zawierającym przeważnie białko (około 20% suchej masy) obok niewielkiej ilości strawnych składników nieazotowych słomy, w większości włókna (około 35—40% suchej masy). Na podstawie analiz przeprowadzonych dla składowych: krwi i słomy, skład chemiczny kilku tych mieszanin przedstawia się następująco:

1)

	kg	% H_2O	Sucha masa Dry matter	Białko surowe Crude protein	Ekstr. eter. Ether extract	Bezazot. wyciąg N-free extract	Włókno Fiber	Popiół Ash
Słomy — Straw	23,1		20,83	0,51	0,31	8,72	10,16	1,14
Krwi — Blood	24,8		4,59	4,15	0,02	0,16	—	0,26
Mieszaniny — Mash	47,9		25,42	4,66	0,33	8,88	10,16	1,40
	100	47,0	53,1%	9,7%	0,7%	18,5%	21,2%	2,9%
W % suchej masy In % of the dry matter			100	18,3	1,3	34,9	39,9	5,5

w tym 0,125 kg soli kuchennej.

2)

Słomy — Straw	24,0		21,44	0,67	0,30	9,17	9,92	1,38
Krwi — Blood	30,0		5,56	5,02	0,03	0,19	—	0,32
Mieszaniny — Mash	54,0		27,00	5,69	0,33	9,36	9,92	1,70
	100	50,0	50,0%	10,5%	0,6%	17,3%	18,4%	3,2%
W % suchej masy In % of the dry matter			100	21,0	1,3	34,6	36,8	6,3

3)

Słomy — Straw	24,0		20,96	0,78	0,28	9,53	9,19	1,18
Krwi — Blood	30,0		5,56	5,02	0,03	0,19	—	0,32
Mieszaniny — Mash	54,0		26,52	5,80	0,31	9,72	9,19	1,50
	100	50,9	49,1%	10,7%	0,6%	18,0%	17,0%	2,8%
W % suchej masy In % of the dry matter			100	21,9	1,2	36,6	34,6	5,7

w obu ostatnich mieszaninach po 0,15 kg soli kuchennej.

Dla upodobnienia składu mieszaniny do pożądanej wartości odżywczej, to znaczy upodobnienia jej do ziarna owsa, dodawano brakujących węglowodanów w postaci płatków ziemniaczanych i ponownie mieszano całą masę. W ten sposób uzyskano mieszaninę, która na zasadzie analiz przeprowadzonych dla krwi, słomy i płatków ziemniaczanych ma następujący ogólny skład chemiczny:

1)

	kg	% H_2O	Sucha masa Dry matter	Białko surowe Crude protein	Ekstr. eter. Ether extract	Bezazot. wyciąg. N-free extract	Włókno Fiber	Popiół Ash
Mieszanki — Mash	47,9		25,42	4,66	0,33	8,88	10,16	1,4
Płatków ziemn.—Potato flakes	65,0		57,19	4,89	0,22	47,01	1,45	3,54
Mieszaniny — Mash	112,9		82,61	9,55	0,55	55,89	11,61	4,94
	100	26,9	73,1%	8,44%	0,51%	49,5%	10,3%	4,4%
W % suchej masy In % of the dry matter			100	11,6	0,7	67,7	14,0	6,0

2)

Mieszanki — Masch . . .	54,0		27,0	5,69	0,33	9,36	9,92	1,70
Płatków ziemn.—Potato flakes	65,0		57,19	4,89	0,22	47,01	1,45	3,54
Mieszaniny — Mash	119,0		84,19	10,58	0,55	56,37	11,37	5,24
	100	29,4	70,6%	8,9%	0,46%	47,3%	9,54%	4,4%
W % suchej paszy In % of the dry matter			100	12,6	0,7	67,0	13,5	6,2

3)

Mieszanki — Mash	54,0		26,52	5,8	0,31	9,72	9,19	1,5
Płatków ziemn.—Potato flakes	65,0		55,82	4,83	0,24	47,68	0,44	2,72
Mieszaniny — Mash . . .	119,0		82,34	10,63	0,65	57,4	9,63	4,22
	100	30,8	69,2%	8,9%	0,5%	48,2%	8,1%	3,5%
W % suchej paszy In % of the dry matter			100	12,8	0,7	69,7	11,7	5,1

Mieszanki więc nasze składały się mniej więcej z równych części wagowych krwi świeżej i zmielonej słomy oraz dodatku 130 kg płatków ziemniaczanych do 100 kg poprzedniej mieszaniny.

Jeśli do świeżej, niepodsuszonej mieszaniny krwi i słomy mielonej, która zawierała około 45—50% wody, dodać płatków i wymieszać, to i tu następuje samozagrzanie się całości. Ma ono jednak przebieg łagodniejszy jak bez płatków, mieszanina zaczyna się zagrzewać dopiero po 2—3 dniach, a temperatura nie przekracza 35° C. Pleśnieje jednak silnie, a szczególnie płatki ziemniaczane pokrywają się nalotem pleśni. Tak więc i ta mieszanina nie daje się przechowywać dłużej jak 2—3 dni, a dla dłuższego

przechowywania trzebaby ją sporządzić z podsuszonej mieszanki krwi ze słomą, albo też ją samą podsuszyć.

Podsuszanie jest zbędne jeżeli z mieszanki wyrabia się odrazu kołacze przez podgrzewanie masy w kotle i wyprasowanie pod ciśnieniem 300 Atm. Podczas ogrzewania ulatnia się, względnie wiąże pewna ilość wody zawartej w mieszaninie, a więc dokonuje się częściowo pożądany dla dalszej konserwacji proces suszenia.

Aby określić dokładniej wpływ temperatury i czas ogrzewania w kotle (mieszalniku) na zawartość wody w kołaczu i na zmiany strawności białka w krwi świeżej użytej do produkcji, przeprowadzono badania zmierzające do wypośrodkowania niezbędnej długości czasu i optymalnej temperatury przy wyrobie.

Jeśli kołacz wyrabia się z mieszaniny krwi i słomy podsuszanej przez kilka dni w cienkiej warstwie na powietrzu przed zmieszaniem z płatkami, to otrzymuje się produkt stosunkowo suchy, zawierający około 20% wody, który ogrzewany przez 10—20 minut do temperatury 95° C można natychmiast prasować na kołacz. Kołacz ma wówczas nieszkodliwą nieznaczną zawartość wody, około 15% i daje się bardzo dobrze przechowywać. Jeżeli jednak jako produkt wyjściowy weźmie się mieszaninę niepodsuszoną, to dopiero przy ogrzaniu przez 1/2 godziny do temperatury 85—95° C otrzymuje się kołacz o pożądanej 15%-wej zawartości wody. Dla osiągnięcia tego samego celu w temperaturach niższych, czas ogrzewania w mieszalniku musiałby się przedłużyć do około 1 godziny, co jednak ze względu na duże zużycie paliwa, jako też trudności w utrzymaniu niskiej temperatury w kotle nie jest korzystne.

Nieekonomiczne też jest odparowywanie w kotle mieszaniny przez przeciąg 1/2 godziny. Dlatego próbowano wyrabiać kołacze z materiału wilgotnego, uzyskanego przy mieszaniu płatków ze świeżą krwią, a zawierającego około 30% wody, i badano jak się zachowują pod względem zawartości wody i przechowywania zaraz po wyrobie i po upływie 1 i 2 miesięcy. Wilgotna masa, zależnie od czasu i temperatury ogrzewania daje kołacze na ogół dobrze spoiste o stosunkowo dużym procencie wody. Gorące jeszcze i parujące kołacze ustawia się na specjalnych stojakach, na których kołacze stygną i wietrzą się, nie stykając się wzajemnie. Po zmagazynowaniu w luźnym, przewiewnym stosie, w dobrych warunkach, tracą stopniowo, samorzutnie wodę i wysychają.

Zawartość wody w kołaczach wyrobionych w różnych temperaturach ogrzewania przez przeciąg 5—10 minut, zaraz po wyrobieniu i ostygnięciu na stojakach i po upływie 1 i 2 miesięcy, ilustruje tabelka:

Temperatura wyrobu	50°	60°	70°	80°	90°	100°
% wody zaraz po wyrobie H_2O in the fresch cakes	26,3	24,5	22,7	21,9	19,4	15,5
po 1 miesiącu After 1 month	20,1	17,5	19,6	19,4	16,2	13,7
po 2 miesiącach After 2 months	14,4	13,5	13,5	12,0	12,4	13,3

Jak widać z przytoczonych liczb, im wyższa jest temperatura wyrobu, tym niższa wilgotność otrzymanego kołacza. Przy temperaturze 90—100° C wilgotność wynosi tylko 15—20%. Po upływie miesiąca spada do 14—16%, a po 2 miesiącach wynosi tylko 13% wody. Ale i inne kołacze wyrabiane w stosunkowo niskich temperaturach po dwu miesiącach przechowywania też tracą wodę do zawartości około 14%, a więc do takiego stopnia, który pozwala na przetrzymywanie paszy bez obawy jakiegokolwiek rozkładu. Zależnie od warunków przechowywania kołacza w magazynie, który powinien być, dla przechowywania zresztą każdej paszy, możliwie jak najsuchszy i przewiewny, straty w przechowywaniu są bardzo niskie. Najczęściej zdarza się pleśnienie kołaczy na powierzchni styku jednego kołacza z drugim w miejscu nieprzewiewnym, w okresie długotrwałych deszczów, — a więc jesienią. W jednym wypadku zanotowano straty sięgające nawet 10%. Zapleśnienie jednak było powierzchowne i dało się łatwo usunąć twardą ryżową szczotką. Kołacze oczyszczone, przesuszone na słońcu i w dalszym ciągu zamagazynowane nie psuły się więcej.

Drugim, bodaj ważniejszym problemem, jest twierdzenie jak zmienia się strawność białka przez podgrzewanie mieszaniny z krwią świeżą do rozmaitych temperatur. W tym celu oznaczono strawności białka metodą Wedemeyera dla mieszanek ogrzewanych w temperaturach od 45—100° C. Zestawienie podaje otrzymane wyniki:

Temperatura	strawność białka
45— 55° C	85%
55— 65° C	85%
65— 75° C	84%
75— 85° C	83%
85— 95° C	80%
95—100° C	73%

Współczynniki strawności jak widać maleją stopniowo ze wzrostem temperatury. Przy temperaturze 90° C strawność spada nieco więcej,

a w temperaturze powyżej 95° C następuje gwałtowny spadek strawności z 80 do 73%. Do tej temperatury ogrzewanie wpływa nieznacznie tylko na obniżenie się strawności.

Sztuczne zakażenie mieszaniny zastępczej, przed podgrzaniem i prasowaniem w kołacze, bakteriami: różycy, Banga, duru ptaków, bact. fluorescens i innymi, miało na celu wykazanie, czy stosowana przy podgrzewaniu temperatura wystarcza do sterylizacji, a więc zabicia zarazków chorobotwórczych, które mogą się znaleźć w krwi zwierząt rzeźnych. Po ogrzaniu mieszaniny zakażonej do temperatury 90° C i utrzymywaniu tej temperatury przez 5 minut okazało się, iż wszystkie bakterie wprowadzone sztucznie zostały zabite, za wyjątkiem zarodnikujących (las. rzekomo wąglikowe).

Wyniki opisane pozwalają więc wnosić, że najpraktyczniej i najoszczędniej jest podgrzać mieszaninę do temperatury 90° C, zabija ona bowiem florę bakteryjną i nie obniża zbytnio strawności białka, przetrzymywać w tej temperaturze przez 5—10 minut, co powoduje zklajstrowanie skrobi dla uzyskania potrzebnego lepiszcza i wysusza mieszaninę i natychmiast prasować w kołacze. Kołacze należy magazynować w miejscu suchym i przewiewnym, gdzie nie pleśnieją i nie psują się, przy czym tak przechowywane tracą samorzutnie większość wody aż do około 15%, a więc do wilgotności całkowicie nieszkodliwej.

Wyrób kołaczy ze świeżą krwią miał na celu zastępstwo owsa tego rodzaju kołaczem, podobnie jak wyrób kołaczy z mączkami suchymi. Załączona tablica 4 uwidacznia skład jednej z mieszanin zastępujących owies w przeliczeniu na suchą masę oraz skład owsa dla porównania. Wykazuje ona prawie całkowitą zgodność mieszaniny zastępczej z porównywanym owsem tak pod względem ilości białka strawnego, jako też jednostek karmowych.

Wyprodukowano trzy duże partie kołaczy, przeznaczone do skarmiania w doświadczeniu żywieniowym, o składzie:

Części składowe kołacza Cake components	Kołacz z krwią rzeźną — Fresh blood cake								
	I.			II.			III.		
	kg	g białka strawnego Digestible protein	Jednostek skandyn. Scand. food units	kg	g białka strawnego Digestible protein	Jednostek skandyn. Scand. food units	kg	g białka strawnego Digestible protein	Jednostek skandyn. Skand. food units
Płatki ziemn. — Potato flakes	60,8	2.37	65,46	65,0	2.53	69,99	65,0	2.53	69,99
Krew rzeźna — Fresh blood	25,0	3,72	7,13	24,8	3.69	7.07	30,0	4.46	8.56
Mąka ze słomy — Straw meal	25,0	0,03	7,21	23,1	0,01	6,82	24.0	0,01	6,82
Wartość otrzymana teoretycznie Value for mixture as computed	110.0	6.12	88,42	112.9	6.23	83.88	119,0	7.0	85.37
Wartość otrzymana z analizy Value found by analysis	100	6.99	97,58	100	6.16	84,74	100	7,11	85,34

Tablica — Table 4

Zawartość składników pokarmowych w ilości kołacza (i składających ją pasz, zastępującej 1 kg owsa

Nutrients content in the quantity of cake (and its components) equivalent to 1 kg oats

Ilość składników kołacza / Quantity of cake components	Pasza — Fodder	Sucha masa / Dry matter	Białko ogólne / Crude protein: ogólne / total	Białko ogólne / Crude protein: strawne / digestible	Białko właściwe / True protein: ogólne / total	Białko właściwe / True protein: strawne / digestible	Amidy / Amids	Ekstr. eter. / Ether-extract: ogólne / total	Ekstr. eter. / Ether-extract: strawne / digestible	Bezazot. wyc. / N-free extr.: ogólne / total	Bezazot. wyc. / N-free extr.: strawne / digestible	Włókno / Fiber: ogólne / total	Włókno / Fiber: strawne / digestible	Popiół / Ash	Jednostki skandyn. / Scand. Food. Units
0.6601	Płatki ziemniaczane Potato flakes	0.580	0.049	0.045	0.029	0.026	0.020	0.002	—	0 478	0.468	0.014	0.010	0.036	0.7107
0.2481	Krew świeża Fresh blood	0.046	0.041	0.038	0.040	0.037	0.001	—	—	0.001	—	—	—	0.003	0.0707
0.2313	Mąka ze słomy Straw meal	0.208	0.006	0.001	0.004	—	0 001	0.003	0.001	0.086	0.046	0.099	0.054	0.012	0.0667
	Mieszanka razem Mash for cake	0.834	0.096	0.084	0.073	0.063	0.022	0.005	0.001	0.565	0.514	0.113	0.064	0.051	0.8481
	W % suchej masy In % of the dry matter	100	11.5	10.0	8.7	7.5	2.6	0.6	0.12	67 7	61.6	13.5	7.7	6.1	—
Dla porównania For comparison	Owies — oats	0.881	0.095	0.076	0.082	0.063	0.014	0.051	0.043	0.603	0.465	0.099	0.025	0.033	0.8481
	W % suchej masy In % of the dry matter	100	10.8	8.6	9.3	7.2	1.6	5.8	4.9	68 4	52.7	11,2	2.8	3.7	—

Ponieważ jednak w trakcie skarmiania zmieniał się owies, (pięciokrotnie) okazała się konieczność dostosowania wyprodukowanego kołacza do owsa, względnie jego wartości odżywczej. Jak wykazano w następnym zestawieniu za 1 kg owsa stosowano: 0,93 — 0,975 — 1,15 kg kołacza ze świeżą krwią.

kg	Pasza — Fodder	g. białka strawnego Digestible protein	Jednostek skandyn. Scand. food units
1,0	Owies — Oats I B	0,063	0.8481
1,15	Kołacz z krwią świeżą Fresh blood cake I.	0,080	0,9478
1,0	Owies — Oats II B	0,058	0.8109
0.95	Kołacz z krwią świeżą Fresh blood cake II.	0,058	0,8050
1,0	Owies — Oats III B.	0,068	0,7894
0,93	Kołacz z krwią świeżą Fresh blood cake II.	0,057	0.7881
1,0	Owies — Oats IV B.	0.075	0,8262
0,975	Kołacz z krwią świeżą Fresh blood cake II.	0.060	0,8262
1.0	Owies — Oats V B.	0,066	0,8262
0,975	Kołacz z krwią świeżą Fresh blood cake II.	0.060	0.8262
1.0	Owies — Oats V B.	0.066	0,8262
0.95	Kołacz z krwią świeżą Fresh blood cake III.	0.067	0,8107

Badania bakteriologiczne oraz większość analiz związanych z doświadczeniami nad użytkowaniem krwi rzeźnej, wykonał asystent Działu Żywienia Zwierząt p. inż. J. Kolowca, któremu na tym miejscu składam podziękowanie.

Drugie doświadczenie żywieniowe

Drugie doświadczenie żywieniowe, przeprowadzone w ramach naszych badań, dotyczyło przydatności i użyteczności wyprodukowanych przez nas kołaczy z krwią rzeźną niesuszoną i porównaniu tej paszy z owsem. Trwało ono od 4.VII.1937 do 6.III.1938 r.

16 sztuk koni folwarcznych podzielono na dwie grupy po 8 koni:

Grupa I.			Grupa II		
Cezar	500	kg	Talar	474	kg
Zefir	479	„	Bacarat	495	„
Bajka	536	„	Alma	515	„
Bydrys	535	„	Wiarus	544	„
Babka	519	„	Zula	545	„
Amor	484	„	Beta	465	„
Cymbał	525	„	Tatar	455	„
Titina	484	„	Zbój	477	„
Średnio	507,4	kg		496,3	kg

Grupa II kontrolna żywiona była przez cały czas wyłącznie sianem i owsem, grupa I po 4-ch tygodniach takiego samego jak pierwsza żywienia owsem stopniowo otrzymywała zastępstwo kołacza za 2,4 i 6 kg owsa. Od 26.IX do 21.XI, a więc przez 8 tygodni grupa I namiastkowa otrzymywała całkowite zastępstwo owsa kołaczem. To całkowite zastępstwo przypadało na okres najcięższych robót polowych i przez to niewątpliwie wyraźniej porównano wartość odżywczą kołacza z wartością odżywczą owsa. Od 21.XI. powracano stopniowo do owsa, odejmując namiastkę, a skarmiając w zamian 2,4, a wreszcie 6 kg owsa. W 4-ro tygodniowym okresie końcowym od 6.II. do 6.III.1938 r. skarmiono w obu grupach owies i siano.

Zmiany karmy, wzajemny ich stosunek oraz ilości skarmianych w ciągu doświadczenia jednostek pokarmowych i g białka strawnego podaje załączona tablica na str. 99.

Z powodu kilkakrotnych zmian skarmianego owsa, siana, a także kołacza, wartość pokarmowa i ilość białka strawnego, nawet w ramach jednej i tej samej dawki, nieco się waha. Różnice jednak są stosunkowo niewielkie, a między grupami tak minimalne, iż nie mogą wpłynąć na zmiany żywej wagi obu porównywanych grup.

Konie do pracy sprzęgano parami tak, że w każdej parze koń jeden należał do grupy kontrolnej, owsianej, a drugi do grupy doświadczalnej, kuchowej. W ten sposób obydwie grupy wykonywały możliwą do osiągnięcia w praktyce, identyczną pracę. Zmiany więc żywej wagi dały wskazówkę wartości odżywczej kołacza w porównaniu z owsem. Ocena i zaszeregowanie ciężkości wykonywanej pracy, w oparciu o liczbowe wartości uzyskane dynamometrem przez kontrolę niektórych typowych prac koni na folwarku, oraz w oparciu o dodatnie wyniki poprzednich doświadczeń, nie napotykały na poważniejsze trudności.

Dawki karmy. ilości jednostek skandynawskich i g białka strawnego stosowane w II doświadczeniu żywieniowym.

Food rations, number of Scand. Food Units and grams of digestible protein applied in the experiment II.

	Okres od — do Period from — to	Zastępstwo Substitution	Grupa I: Kołacz z krwią świeżą Group I: Fresh blood cake Pasza kg na sztukę dziennie kg of food daily for one horse					Grupa II: Owies Group II: Oats			
			Owies — Oats	Siano — Meadow hay	Kołacz z krwią świeżą Fresh blood cake	Jednostek skandynaw. Scand. food units	g białka strawnego gm of digestible protein	Owies — Oats	Siano — Meadow hay	Jednostek skandynaw. Scand. food units	g białka strawnego gm of digestible protein
Wstęp. Prelim.	4.7 — 25.7		6	6	—	7,68	671,0	6	6	7,68	671,0
I.	25.7 — 22.8	za 2 kg owsa for 2 kg oats $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$	4 5 6	6 6 6	2,0 2.3 2,3	7,63 8,73 9,58	685.2 768,8 831,8	6 7 8	6 6 6	7,68 8,53 9,38	671,0 734.2 796,6
II.	22.8 — 26.9	za 4—6 kg owca for 4—6 kg oats $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$	4 2 2 2	6 6 6 6	4,6 6,9 6,0 5,7	9,77 9.99 9,16 8.90	866.9 902,1 722,2 704,8	8 — 8 —	6 — 6 —	9,38 — 8,94 —	796,6 — 722,2 —
III.	26.9 — 21.11	Zastępstwo całkowite Total substitution	— — —	6 6 6	7,45 7.8 7,8	8,76 9,06 9,09	718,6 737,9 780.8	8 8 8	6 6 6	8,76 9,06 9,05	803,0 783.8 752,6
IV.	21.11—12.12	za 6 kg owsa for 6 kg oats $\frac{3}{4}$	2	6	5.6	9,07	756,0	8	6	9,05	752,6
V.	12.12 — 9.1	za 4 kg owsa for 4 kg oats $\frac{2}{3}$	2	6	3,7	7,25	620,9	6	6	7,40	621,0
VI.	9.1 — 6.2	za 2 kg owsa for 2 kg oats $\frac{1}{3}$	4 4	6 6	1,9 1,9	7,42 7,31	646.7 625,9	6 6	6 6	7,45 7,34	643,2 632,4
Końc. Final	6.2 — 6.3		6	6	—	7,34	632,4	6	6	7.34	632,4

Przebieg i wynik doświadczenia ilustruje załączona tablica 5.

W okresie wstępnym, na karmie złożonej z 6 kg siana koniczyny i 6 kg owsa, co odpowiada 7,68 jednostek pokarmowych i 670 g białka strawnego dla konia dziennie, wykazano, że karma była na ogół wystarczająca, bo konie mniej więcej utrzymywały swą żywą wagę.

Wystąpiła jedynie mała różnica żywej wagi pomiędzy grupami. Grupa pozostawiona później jako kontrolna na owsie, okazała się w czasie tego okresu nieco silniejsza i to we wszystkich trzech tygodniach.

Tablica — Table 5

Tablica kontroli żywej wagi w ciągu II doświadczenia
Live weight control during the experiment II

Okres — Period	Zastępstwo Substitution	Praca Work: Spoczynek Days of rest	lekka — light work	średnia middle hard work	ciężka — hard work	b. ciężka wery hard work	Data Date	Grupa I kołacz z krwią świeżą Group I fresh blood cake: Jednostek skand. Scand. food units	Waga żywa Live weight	Przyrost lub ubytek wagi Gain	Grupa II owies Group II oats: Jednostek skand. Skand. food units	Waga żywa Live weight	Przyrost lub ubytek wagi Gain
	Wstępny Preliminery						4.VII.		507.4			496.3	
		1	3	1	2	—	11.VII.	7.682	507.6	+ 0.2	7.682	496.5	+ 0.2
		1	1	2	3	—	18.VII.	7.682	500.6	— 7.0	7.682	490.3	— 6.2
		1	3	—	3	—	25.VII.	7.682	503.4	+ 2.8	7.682	497.6	+ 7.3
		Praca średnia Middle hard work 1,5—2,5 Mil. kgm 21 dni days								— 4.0			+ 1.3
I.	za 2 kg owsa for 2 kg oats $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$						25.VII.		503.4			497.6	
		1	2	—	4	—	1.VIII.	7.33	500.0	— 3.4	7.68	494.7	— 2.9
		1	—	—	6	—	8.VIII.	7.59	494.4	— 5.6	7.68	483.6	—11.1
		1	1	—	4	1	15.VIII.	8.63	484.5	— 9.9	8.53	470.4	—13.2
		1	—	2	4	—	22.VIII.	9.58	487.9	+ 3.4	9.38	475.3	+ 4.9
		Praca średnia Middle hard work 1,5—2,5 Mil. kgm 28 dni days								—15.5			—22.3
II.	za 4—6 kg owsa for 4—6 kg oats $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$						22.VIII.		487.9			475.3	
		1	—	—	5	1	29.VIII.	9.77	485.9	— 2.0	9.38	477.1	+ 1.8
		1	—	—	6	—	5.IX.	9.77	491.5	+ 5.6	9.38	485.3	+ 8.2
		1	—	—	6	—	12.IX.	9.99	485.5	— 6.0	9.38	475.4	— 9.9
		2	1	—	4	—	19.IX.	9.16	487.6	+ 2.1	9.38	473.6	— 1.8
		1	1	—	5	—	26.IX.	8.90	491.3	+ 3.7	8.94	478.1	+ 4.5
		Praca ciężka Hard work 2,5—3,5 Mil. kgm 35 dni days								+ 3.4			+ 2.8
III.	Całkowite zastępstwo Complete substitution					—	26.IX.		491.3			478.1	
		1	3	—	3	—	3.X.	8.76	494.6	+ 3.3	8.76	480.9	+ 2.8
		1	2	—	4	—	10.X.	8.76	494.8	+ 0.2	8.76	484.4	+ 3.5
		1	1	—	5	—	17.X.	8.76	496.9	+ 2.1	8.76	484.5	+ 0.1
		1	1	—	5	—	24.X.	9.06	495.1	— 1.8	9.06	483.3	— 1.2
		1	1	—	2	3	31.X.	9.06	495.4	+ 0.3	9.06	479.4	— 3.9
		2	—	—	3	2	7.XI.	9.06	489.8	— 5.6	9.06	477.1	— 2.3
		2	—	—	5	—	14.XI.	9.10	501.5	+11.7	9.05	486.1	+ 9.0
		1	2	—	4	—	21.XI.	9.10	494.5	— 7.0	9.05	483.5	— 2.6
		Praca ciężka Hard work 2,5—3,5 Mil. kgm 36 dni days								+ 3.2			+ 5.4
IV.	za 6 kg owsa for 6 kg oats $\frac{3}{4}$						21.XI.		494.5			483.5	
		1	2	—	3	1	28.XI.	9.07	481.6	—12.9	9.05	475.5	— 8.0
		1	1	—	5	—	5.XII.	9.07	494.9	+13.3	9.05	483.4	+ 7.9
		2	5	—	—	—	12.XII.	9.07	485.6	— 9.3	9.05	480.6	— 2.8
		Praca średnia Middle hard work 1,5—2,5 Mil. kgm 21 dni days								— 8.9			— 2.9

Dalszy ciąg tablicy 5

V.	za 4 kg owsa for 4 kg oats 2/3						12.XII.	7.25	485.6	+13.0	7.40	480.6	+ 1.5
		1	4	1	1	—	19.XII.	7.25	498.6	— 9.3	7.40	482.1	6.3
		3	4	—	—	—	26.XII.	7.25	489.3	+ 6.5	7.40	475.8	+ 8.8
		4	3	—	—	—	2 I.	7.25	495 8	— 4.3	7.40	484 6	+ 0.1
		2	4	1	—	—	9.I.		491.5			485.6	
		Praca lekka do Light work to					1,5 Mil. kgm 28 dni days			+ 5.9			+ 5.0
VI.	za 2 kg owsa for 2 kg oats 1/3						9.I.	7.42	491.5	+ 4.8	7.45	485.6	+ 1.0
		1	6	—	—	—	16 I.	7.42	496.3	— 0.9	7 45	486 6	+ 2.8
		1	4	1	1	—	23.I.	7.42	495.4	— 2.9	7.45	489.4	— 3.6
		1	5	—	1	—	30.I.	7.42	492 5	+ 4.2	7.45	485 8	+ 8.1
		2	4	—	1	—	6.II.		496.7			493.9	
		Praca lekka do Light work to					1,5 Mil. kgm 28 dni days			+ 5.2			+ 8.3
Końcowy Final							6.II.	7.34	496.7	— 1.9	7 34	493.9	+ 6.5
		1	6	—	—	—	13.II.	7.34	494.8	+10.5	7.34	500.4	— 4.3
		1	6	—	—	—	20 II.	7.34	505.3	+ 3.6	7 34	496.1	+ 2.2
		1	6	—	—	—	27 II.	7.34	508.9	— 1.5	7.34	498.3	+ 1.8
		2	4	1	—	—	6.III.		507.4			500.1	
		Praca lekka do Light work to					1,5 Mil kgm 28 dni days			+10.7			+ 6.2
Ostateczny wynik wahań wagi żywej koni Final result of weight wariation										— 0.0			+ 3.8

W dniu 25.VII. zastąpiono w grupie I. 2 kg owsa kołaczem z krwią świeżą. Początkowo konie niektóre wyjadały kołacz niechętnie i dopiero po upływie 8—10 dni przyzwyczaiły się do niego całkowicie, inne przyzwyczaiły sie już po 2—3 dniach, większość koni jadła go odrazu w całości, nic nie pozostawiając. W tym okresie zastępstwa 2-ch kg owsa nie stwierdzono żadnej różnicy w wyglądzie zewnętrznym i kondycji między grupami. Natomiast wszystkie konie wyglądały gorzej niż w początku doświadczenia, na co wskazywał i stały spadek żywej wagi, wskutek ciężkiej pracy. Grupa na kołaczu ubyła nieco mniej (—15,5 kg) wobec ubytku —22,3 kg grupy na owsie. Dlatego podniesiono dawkę paszy do 8 kg owsa, co stanowi 9,6 jednostek na konia dziennie i odpowiada pracy ciężkiej.

To samo można powiedzieć o następnym okresie przejściowym, od 22.VIII. — 26.IX., w którym zastąpiono 4 i 6 kg owsa. Zmiany żywej wagi wynosiły dla grupy na kołaczu +3,4 kg, a dla kontrolnej +2,8 kg.

Okres całkowitego zastępstwa od 26.IX. — 21.XI. trwał 8 tygodni. Zmiana żywej wagi koni wynosiła na sztukę +3,2 kg dla grupy na kołaczu, a +5,4 kg dla grupy kontrolnej. Pomimo więc długiego okresu i ciężkiej pracy, kołacz tylko nieznacznie okazuje się gorszy odżywczo.

Od 21.XI. — 12.XII. następuje powrót częściowy od owsa. W okresie tym znowu nieco gorzej wypadła grupa na kołaczu, bo straciła —8,9 kg, a kontrolna tylko —2,9 kg żywej wagi.

Konie żywione kołaczem na ogół niczym nie ustępują koniom żywionym owsem, konie starsze utrzymały się w kondycji gorzej niż młodsze. Wśród koni doświadczalnych nie było konia, któryby ustał w pracy, albo potrzebował dłuższego odpoczynku. W okresie całkowitego zastępstwa, w okresie najcięższych robót konie wyjadały obrok całkowicie, chociaż kołacz jadły mniej chętnie.

Od 12.XII. — 6.II. trwa okres stopniowego dalszego powrotu do normalnej karmy przez przywrócenie 2 i 4 kg owsa. 26.XII. zachorował ciężko koń Zefir z grupy makuchowej. Lekarz stwierdził u niego: 1) niedomykalność zastawki półksiężycowej tętnicy płucnej, 2) dwie przetoki chrząstki kopytowej prawej tylnej kończyny oraz przewlekłe zapalenie tej chrząstki, 3) ostry nieżyt oskrzeli połączony z ostrą niedomogą mięśnia sercowego. Ponieważ te zespoły chorobowe, według opini lekarza po wyleczeniu pozostawiają trwałe wady, dykswalifikują konia i czynią go niezdolnym do pracy w gospodarstwie, usunięto go z dalszego doświadczenia.

W okresie omawianym zmiana żywej wagi wynosiła +11,1 kg dla grupy makuchowej i +13,3 kg dla grupy kontrolnej. Znów więc nie dała się stwierdzić różnica, któraby wskazywała na gorszy efekt żywieniowy grupy makuchowej.

W okresie końcowym od 6.II. — 6.III. obie grupy żywiono owsem bez zastępstwa. Grupa kołaczowa przybrała +10,7 kg, owsiana +6,2 kg. Ogólny stan koni po skończonym doświadczeniu jest dobry i w porównaniu ze stanem przed doświadczeniem niema dostrzegalnych różnic. Nie było zupełnie różnic w kondycji i wyglądzie zewnętrznym między obu grupami przez cały czas doświadczenia. Żaden koń w grupie na kołaczu nie odbijał niekorzystnie od reszty w grupie i od wszystkich koni. Zmiana żywej wagi za cały okres doświadczalny, która wynosi 0,0 kg dla grupy na kołaczu i +3,8 kg dla grupy na owsie, nie dyskwalifikuje kołacza z krwią świeżą, a przeciwnie wskazuje na jego przydatność i dobroć.

Po skończonym doświadczeniu i dłuższym skarmianiu paszy normalnej folwarcznej, o koniach będących w pracach wiosennych, można było powiedzieć, iż wygląd ich jest bardzo dobry i robią wrażenie koni dobrze odżywionych. Tak więc i w czasie późniejszym nie zauważono żadnych następczych ujemnych objawów poprzedniego doświadczalnego żywienia.

Doświadczenia więc żywieniowe przeprowadzone na grupach i porównywane z karmą kontrolną owsem, mające wykazać czy wyprodukowana przez nas mieszanka prasowana w kołacze nadaje się jako zastępstwo owsa i czy siłotwórczo zdolna jest podstawową karmę końską

zastąpić, wykazała jej całkowitą przydatność i dobroć. Kołacz z krwią świeżą wykazuje przy tym nieco lepsze własności zastępcze jak mączki zwierzęce suche, — a z nich nieco gorsze wyniki daje mączka z krwi, co wreszcie było do przewidzenia jako następstwo daleko idącej denaturacji białka przy przerobie krwi na mączkę.

Podchodząc do zagadnienia wyprodukowania zastępstwa za owies, nie zamierzaliśmy wypośrodkować paszę lepszą od owsa. Nie jest to przecież możliwe. Pasza naturalna, jej ustalony skład, uregulowana zawartość substancji swoistych o specyficznym działaniu, których w żaden sposób zastąpić nie można, przesądzają sprawę co do dobroci na korzyść owsa. Wyniki więc uzyskane, które wprawdzie nie dorównują owsu w stu procentach, które jednak nieznacznie tylko owsu ustępują, łatwość spasania kołacza, brak jakichkolwiek objawów zaburzeń trawiennych w czasie skarmiania i nieodpowiednich następstw w okresach końcowych i w czasie między doświadczeniami, pozwalają twierdzić, iż pasza zastępcza, przez nas stosowana jest dobrą i nie budzącą żadnych zastrzeżeń.

Zestawienie ogólne i wnioski ostateczne

W związku z racjonalnym zużyciem pasz zwierzęcego pochodzenia i przystosowaniem ich do żywienia koni, przeprowadzono szereg prób i doświadczeń nad wyprodukowaniem paszy zastępczej za owies i skarmianiem jej przez konie robocze.

Wyprodukowano mianowicie kołacz, złożony z suszonych płatków ziemniaczanych, mąki ze słomy i mączki mięsno-kostnej (kołacz I) względnie mączki z krwi (kołacz II). Do suchej mieszanki wymienionych produktów wprowadzono 5—10% wody zagrzewano całość w kotle (mieszalniku), przez co następowało sklastrowanie skrobi i prasowano w prasach. Uzyskane kołacze, których 1 kg odpowiadał mniej więcej 1 kg owsa, skarmiano stopniowo, zastępując kolejno $^1/_4$, $^1/_2$, $^2/_3$ owsa aż do całkowitego zastępstwa (okresy doświadczalne).

Doświadczenie żywieniowe wykazało, iż kołacze z mączkami pochodzenia zwierzęcego, jako uzupełnieniem białkowym, mogą zastępować owies. Nieco lepsze wyniki żywieniowe wykazuje kołacz z mączką mięsno-kostną niż kołacz z mączką z krwi, i to prawie we wszystkich okresach doświadczalnych. W okresie całkowitego zastępstwa owsa, w czasie którego zastąpiono 8 kg owsa kołaczem, najgorszy wynik żywieniowy wykazał kołacz z mączką z krwi, i ubytek wagowy —6,2 kg na sztukę, wobec ubytku — 0,8 kg w grupie na kołaczu z mączką mięsno-kostną.

W okresie tym grupa kontrolna podniosła swą wagę o 2.7 kg. W okresach jednak częściowego zastępstwa owsa kołaczami, oba rodzaje

kołacza niewiele się między sobą różnią, niewiele też różnią się od grupy kontrolnej na owsie. Gorsze wyniki ostateczne i zmiany żywej wagi pochodzą też stąd, że do doświadczenia żywieniowego z kołaczem z mączką z krwi wydzielono grupę najsłabszą, która miała ewentualną przydatność czy szkodliwość dodatku mączki z krwi w kołaczach specjalnie uwypuklić. Konie jednak doświadczenie przetrzymały zupełnie dobrze, nie chorowały, były w dobrej kondycji fizycznej, tak że poza zmianą wagi żywej żadnego szkodliwego wpływu tej karmy na zwierzętach nie stwierdzono.

W dalszym ciągu badań przeprowadzono próby konserwowania i użytkowania krwi rzeźnej, uzyskiwanej z uboju i dostosowaniem jej do żywienia koni, bez uprzedniego konserwowania i przerobu na mączkę. Z badań mniejszych wynika, że:

1) Krew rzeźną odwłóknioną i osoloną (około 5% NaCl) przetrzymać można bez obawy psucia się przez około 7 dni. W badaniach naszych do przerobu użytkowaliśmy jednak krew nie starszą jak 3-dniową.

2) Krew świeża, zmieszana z mąką ze słomy w stosunku 1 : 1, jako masą chłonna, daje produkt stosunkowo wilgotny o zawartości 50—60% wody, który przerabiany sposobem podanym przez G. Pfeifera, a polegający na przesuszaniu całości wskutek samozagrzania się, nie jest przydatny. Proces ten bowiem jest procesem fermentacyjnym, powoduje duże straty białka (dezaminacja) około 50%, z wydzieleniem się amoniaku, nie daje natomiast pożądanej obniżki wody. Poza tym następuje strata około 20—30% suchej masy, ubywa też 15—25% włókna surowego i 13—24% substancji bezazotowych wyciągowych.

3) Mąkę ze słomy napojoną krwią i fermentowaną sposobem Pfeifera doprowadzono do temperatury 40° C, a następnie rozrzucano celem ostudzenia i ponownie składano w grubą warstwę. Tak traktowana mieszanina też nie wysycha, zawartość wody spada z 54,5% zaledwie do 52%. Całość poza tym, w omówiony sposób traktowana, przybiera zapach obornika i nie jest przydatna jako pasza.

4) Masa mąki ze słomy napojonej krwią świeżą daje się łatwo wysuszyć w cienkiej warstwie przy częstym przerzucaniu. Wilgotność spada wówczas do 20%, a materiał taki daje się łatwo przechowywać bez obawy psucia się.

Mieszanina mąki ze słomy napojonej krwią świeżą daje się jednak zużytkować bez podsuszania, przez zmieszanie z odpowiednią ilością płatków ziemniaczanych, a po zagrzaniu w mieszalniku, zaprasować na kołacze.

Stosunek poszczególnych składników wynosił 130 kg płatków ziemniaczanych i 100 kg mieszaniny krwi świeżej i mąki ze słomy; słoma napojona była krwią w stosunku 1 : 1.

Najpraktyczniej jest podgrzać całość, a więc mieszaninę krwi, mąki i płatków ziemniaczanych do temperatury 90° C przez czas 5—10 minut i zaprasować na kołacz. Straty w strawności białka w tej temperaturze są minimalne, strawność spada bowiem z 85% do 80%, a natomiast wydalenie wody jest duże, ponieważ ilość wody spada z 45—50% do 20—15%.

Paszę tę badano także na jej przydatność przez długotrwałe doświadczenia żywieniowe (doświadczenie drugie). Stwierdzono przy tym, że pasza ta jest zupełnie przydatną do żywienia koni roboczych, oraz że wykazuje ona nieco lepsze własności zastępsze niż pasza zawierająca suche mączki zwierzęce. Wagi żywe grup doświadczalnych nie wykazują dużych różnic w poszczególnych okresach, jak to wykazano w tablicy 5. Nie zanotowano żadnych objawów zaburzeń trawieniowych w czasie skarmiania i nieodpowiednich następstw w okresach końcowych doświadczenia, ani też w okresie po doświadczeniu, kiedy konie przeszły całkowicie na karmę folwarczną.

Wyniki uzyskane pozwalają stwierdzić, że pasza zastępcza jest dobrą i nie budzącą żadnych zastrzeżeń.

Wnioski ostateczne sformułować się dają w następujących punktach:

1) Krew świeżą stosować można jako karmę dla koni bez przerabiania na mączkę, przez wprowadzenie jej do mieszanek suchych i zaprasowanie na kołacze.

2) Konserwowanie krwi rzeźnej, polegające na samorzutnym odparowaniu wody przez składanie w stos, jak poleca G. Pfeifer, nie prowadzi do celu. Proces fermentacyjny, który w wilgotnej masie zachodzi, powoduje duże straty białka, substancji bezazotowych wyciągowych i włókna.

3) Także suche mączki zwierzęcego pochodzenia, a więc mączka mięsno-kostna i mączka z krwi, nadaje się do skarmiania przez konie.

3) Tak świeżą krew jak i mączki zwierzęcego pochodzenia po dokładnym wymieszaniu ze słomą i płatkami ziemniaczanymi przerabiano na kołacze. W wypadku mączek suchych zwilżano całość 5—10% wody, zagrzewano i prasowano w prasie.

5) Mieszanina płatków ziemniaczanych, mąki ze słomy i mączek zwierzęcych, względnie świeżej krwi, upodobniona do owsa, skarmiana była w ilościach 0,72, 0,8, 0,98 kg kołacza z mączką mięsno-kostną, 0,8, 0,85, 0,91 kg kołacza z mączką z krwi i 0,93, 0,95, 1,15 kg kołacza z krwią

świeżą za 1 kg owsa w doświadczeniach żywieniowych. Zastępstwo całkowite w obu doświadczeniach obejmowało 8 kg owsa.

6) Wartość siłotwórcza tego rodzaju paszy, w okresach całkowitego zastępstwa, ustępuje paszy kontrolnej tj. owsu. W tym okresie kołacz z krwią świeżą przewyższa jednak kołacz z mączką mięsno-kostną oraz mączką z krwi, która to namiastka jest stosunkowo najsłabszą. W innych okresach oba gatunki kołacza z mączkami suchymi są sobie prawie równe. Nieco lepsze wyniki uzyskuje się z kołaczem z krwią świeżą. Wszystkie trzy gatunki niewiele odbiegają od owsa.

7) Podobnie jak w poprzednim doświadczeniu ze skarmianiem ziemniaków surowych, (11), dodatek nieduży owsa, daje bardzo dobre wyniki żywieniowe.

PIŚMIENNICTWO

1. E. Wildt — Landw. Jahrb. 6. 177, (1877).
2. E. Wildt — Landw. Versuchstat. 20. 21. (1877).
3. A. Zaitschek — Landw. Jahrb. 37. 172. (1908).
4. A. Morgen — Landw. Versuchstat. 88. 279. (1916).
5. F. Honcamp — Ladw. Versuchstat. 75. 79. (1911).
6. Winter — Ohio Experiment Stat. Bull. Nr. 436. (1929).
7. F. Honcamp — Die tierischen Abfallstoffe Blutmehl, Fleischmehl. Tierkörpermehl und Waltiermehl in Bezug auf ihre Zusammensetzung. Verdaulichkeit itd. Berlin 86 (1932).
8. Mały Rocznik Statystyczny 1938.
9. E. Pott — Handbuch der Tierischen Ernährung mit der Landwirtschaft. Futtermittel Band 3. 513. (1909).
10. G. Pfeifer — Zur Verwertung des Schlachtvieblutes für unsere Tierfütterung. Biederm. Zentralbl. Tierenährung 7. 52. (1935).
11. J. Skulmowski — Ziemniaki i mączka mięsno-kostna jako zastępstwo owsa w żywieniu koni roboczych. Pamiętnik Puławski 17. 81. (1938).

SUMMARY

The final conclusions can be presented in following points:

1) Fresh blood can be used as food for horses without drying it into meal by taking it into dry mixtures and pressed cakes.

2) The preservation of abattoir-blood, consisting, according to G. Pfeifer's method, in the spontaneous evaporation of water from the stored blood, is aimless. Fermantation, usually taking place in stored masses, causes a great loos of proteins, N-free extracts and fibre.

3) Suitable food for the horse are also dry meals of animal origin, as meat- and- bone-meal and blood-meal.

4) Both fresh blood and meals of animal origin, were used in cakes, after careful mixing them with straw and potato flakes. In case of dry meals they were moistened by 5—10% of water, heated and pressed.

5) In experimental feeding a mixture of potato flakes, straw meal, meals of animal origin or fresh blood, of oats-like composition, has been used as feeding stuff in doses 0,72, 0,8, 0,98 kg of meat- and- bone-meal cake, 0,8, 0,85, 0,91 kg of blood-meal cake, and 0,93, 0,95, 1,15 kg of fresh blood cake for 1 kg of oats.

6) Feeding value for work of this food in a period of complete substitution prouved to be inferior to corresponding value of the control food -- the oats. In this period the cake with fresh blood was superior to the meat-and- bone-meal cake and blood-meal cake, the last substitute being relatively of least value. In other periods both kinds of cake with dry meals are almost of equal value. Somewhat better results are obtained using cakes with fresh blood. All three kinds do not differ much from the oats.

7) As in the previous experiment on feeding with raw potatoes, some addition of oats improves considerably the value.

A 15745

ZAKŁADY GRAFICZNE J. PIETRZYKOWSKI

Nakl. 700 61 x 86 V kl. 80 g

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA
VOL II SECTIO E 1947

1. B. Dobrzański: Rola frakcji koloidalnej w szczerku zbielicowanym przy magazynowaniu składników pokarmowych dla roślin.
The role played by colloidal particles in storing plant nutritive components in podsolized loamy sands.

2. L. Kaufman: Badania nad „starzeniem się jaj“ II. Spadek procentu wylęgu, a zawartość katalazy w przechowywanych jajach.
„Aging“ of eggs II. Decrease of hatchability and catalase content in stored eggs.

3. A. Paszewski i W. Kaszewska: Wyniki doświadczeń polowych nad obrączkowaniem i nacinaniem pomidorów.
The results of field experiments in binding and incising tomato-plants.

4. W. Sławiński: Granice zasięgu buka na wschodzie Europy (analiza fenomenu).
The boundaries of the beech in East-Europe (An analysis of the phenomenon).

5. W. Matuszkiewicz: Zespoły leśne południowego Polesia.
The Forest Associations of South-Polessia.

6. B. Dobrzański: Charakterystyka niektórych gleb lessowych północnej krawędzi Podola.
The characteristics of some loess soils on the northern margin of Podolia.

7. S. Lewicki: Rejonizacja i standaryzacja jako racjonalne podstawy dla podniesienia wytwórczości zbożowej w Polsce.
The forming of regions and standardization as rational bases for the raising of cereals production in Poland.

8. J. Strawińska: Doświadczenia nad działaniem karbolin na *Lecanium corni* Bouché.
Experiments on the action of „Karbolin“ on the larvae *Lecanium corni* Bouché.

9. J. Gołębiowska: Przyczynek do badań nad rozkładem błonnika przez grzyby niższe występujące w glebie.
Contribution to the studies of cellulose decomposition by soil Fungi.

10. H. Bączkowska: Dwupostaciowość płciowa w rozwoju zarodka kury.
Sex dimorphism in the chick embryo.

11. B. Dobrzański i J. Piszczek: Badania gleboznawcze terenów Sośnica.
Studies of Sośnica terains's soils.

12. T. Łączyńska: Nowe krzyżówki żyta z pszenicą. Ich znaczenie naukowe i praktyczne.
New rye - wheat hybrids and their scientific and practical value.

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA
VOL. III SECTIO E 1948

1. W. Matuszkiewicz: Z badań nad zmiennością *Erophila verna* DC.
Some researches on the variation of *Erophila verna* DC.

2. W. Matuszkiewicz: Studia systematyczne nad *Erophila verna* DC. Badania biometryczno-statystyczne.
Taxonomic Researches on *Erophila verna* DC. Biometric-statistical Investigations.

3. W. Sławiński: Właściwości komponentów drzewnych buczyn zamojskich *(Fagetum zamosciense)* i spis pospolitszych gatunków flory mikologicznej atakującej drzewa.
Proprieties of tree components of the beech, forests *(Fagetum zamosciense)* and the list of common species of micologic flora invading trees.

4. Skulmowski J.: Namiastkowe żywienie koni kołaczami przy użyciu mączek zwierzęcego pochodzenia i świeżej krwi.
The feeding of horses with cakes, containing animal meals and fresh slaughter-house blood, as substitute for oats.

5. Strzemski M.: Gleby doliny Wisły. I. Odcinek. Kazimierz Dolny—Puławy.
Les sols de la vallée de la Vistule I. Secteur: Kazimierz Dolny—Puławy.

W przygotowaniu — en préparation:

prace: Kalinowskiej, Strzemskiego, Ziemięckiej i Gołębiowskiej, Skulmowskiego, Dobrzańskiego i Uziaka, Skulmowskiego, Zaliwskiego, Matuszkiewicza, Dobrzańskiego i Myszki, Wszelaczyńskiej, Skulmowskiego.

Adresse:

UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
BIURO WYDAWNICTW
LUBLIN Plac Litewski 5 POLOGNE